

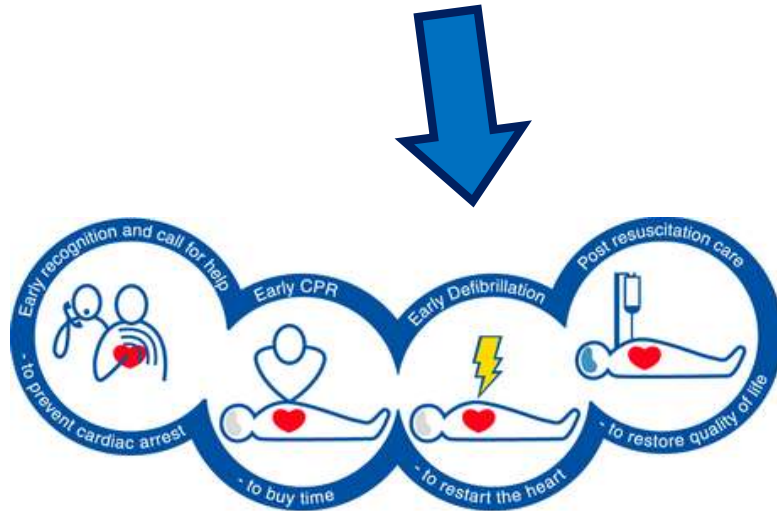
# ELEKTROTÉRÁPIA

Bánfai Bálint  
szakoktató

## ○ Defibrilláció:

A beteg mellkasára mért áramütés, amelynek célja egyes ritmuszavarok megszüntetése.

A korai defibrilláció részét képezi a túlélési láncnak!



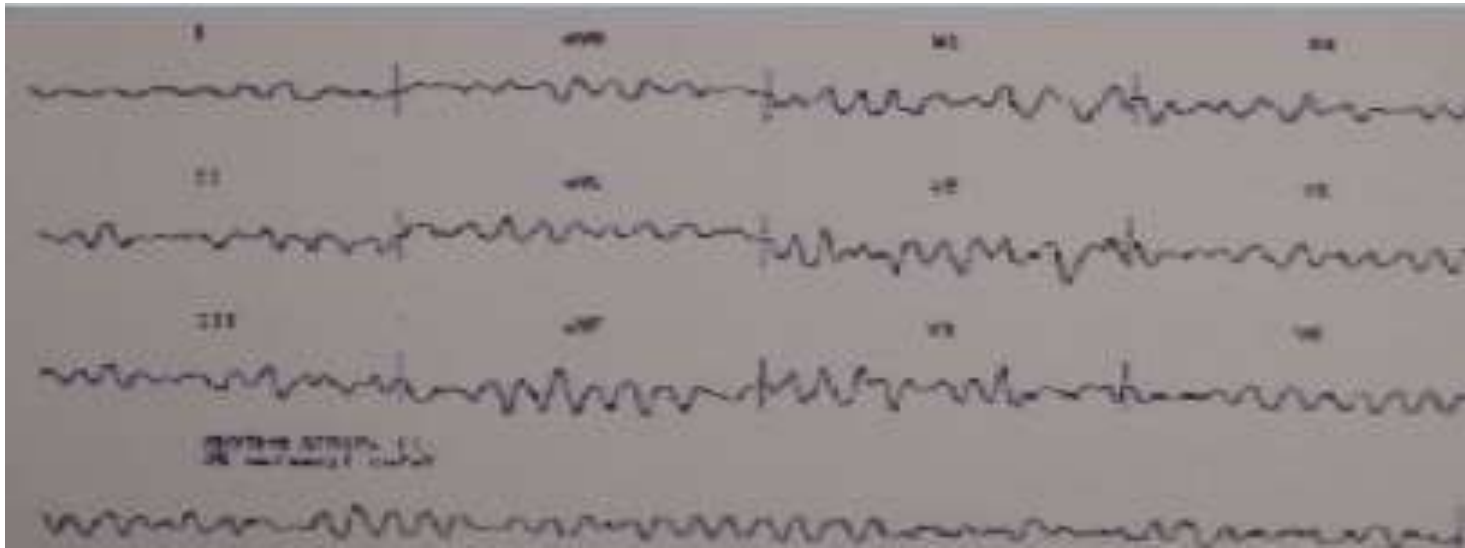
## ⦿ A defibrilláció jelentősége:

A hirtelen keringésmegállásoknak kb. a 40%-a kamrafibrilláció (sokkolandó ritmus). A korai, helyesen kivitelezett defibrilláció nagymértékben képes lehet növelni a beteg túlélési esélyeit.

### **Másik oldalról megközelítve:**

*Minden egyes perc, amit a defibrillálás kivitelezése nélkül elvesztegetünk, 10%-kal csökkenti a beteg túlélési esélyeit!*

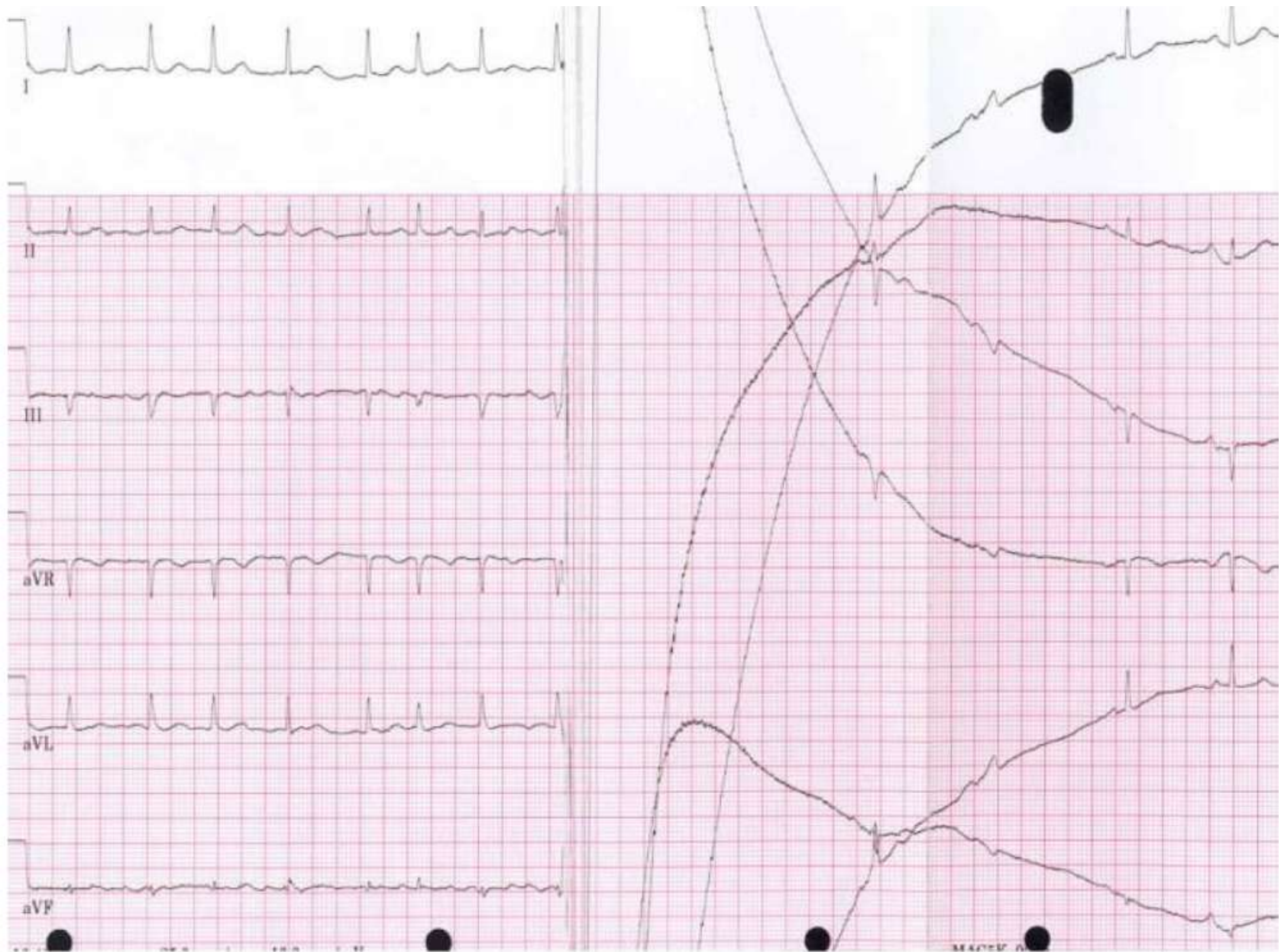




⦿ **Célunk:**

Defibrillációval sokkolni a szívizomrostokat, amelyek így egyszerre depolarizálódnak (egyszerre jönnek kontrakcióba).

*Sikeres defibrillációt* követően a refrakter stádium után a magasabb rendű központok „eszmélnek” először (Sinus-csomó, AV-csomó), ezek veszik át a szív ritmusának irányítását.



**Alapvonal elúszás elektroterápiát követően**



# A DEFIBRILLÁTOROK CSOPORTOSÍTÁSA

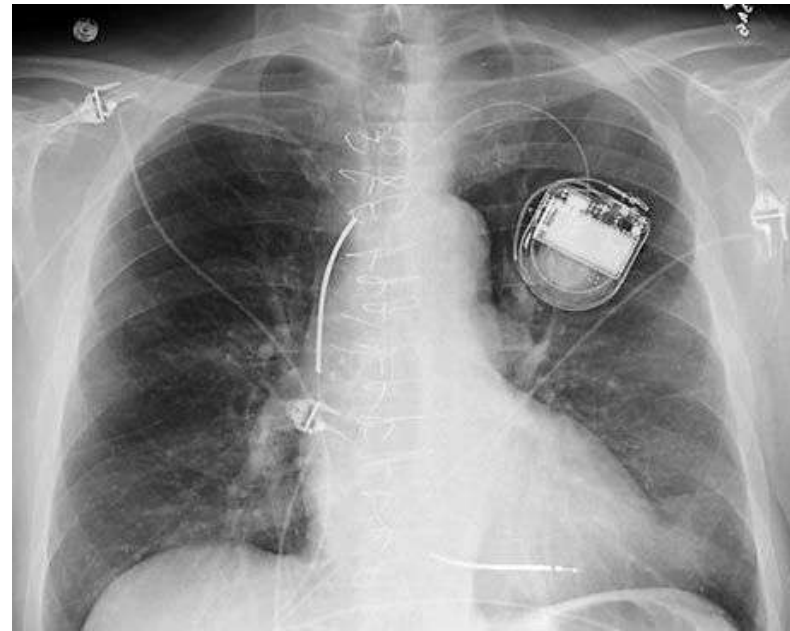
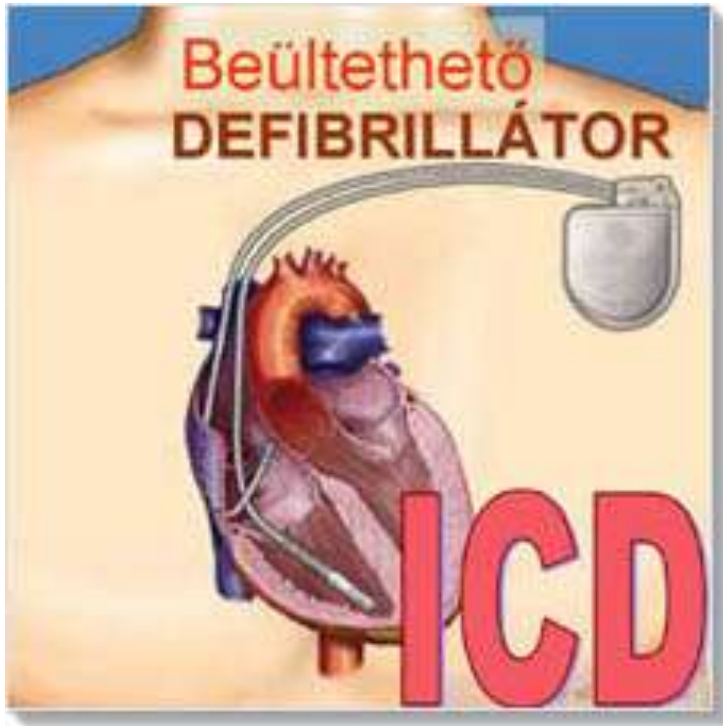
## ⊙ **Külső defibrillátorok:**

- Manuális, vagy automata (félautomata)
- Monofázisos, vagy bifázisos (vagy akár több fázisos)

## ⊙ **Belső defibrillátorok:**

- Beültethető kardioverter-defibrillátorok (Implantable cardioverter-defibrillator= ICD)

*A magas rizikójú páciensek esetén használják, azonnali automatikus beavatkozást tesz lehetővé náluk.*

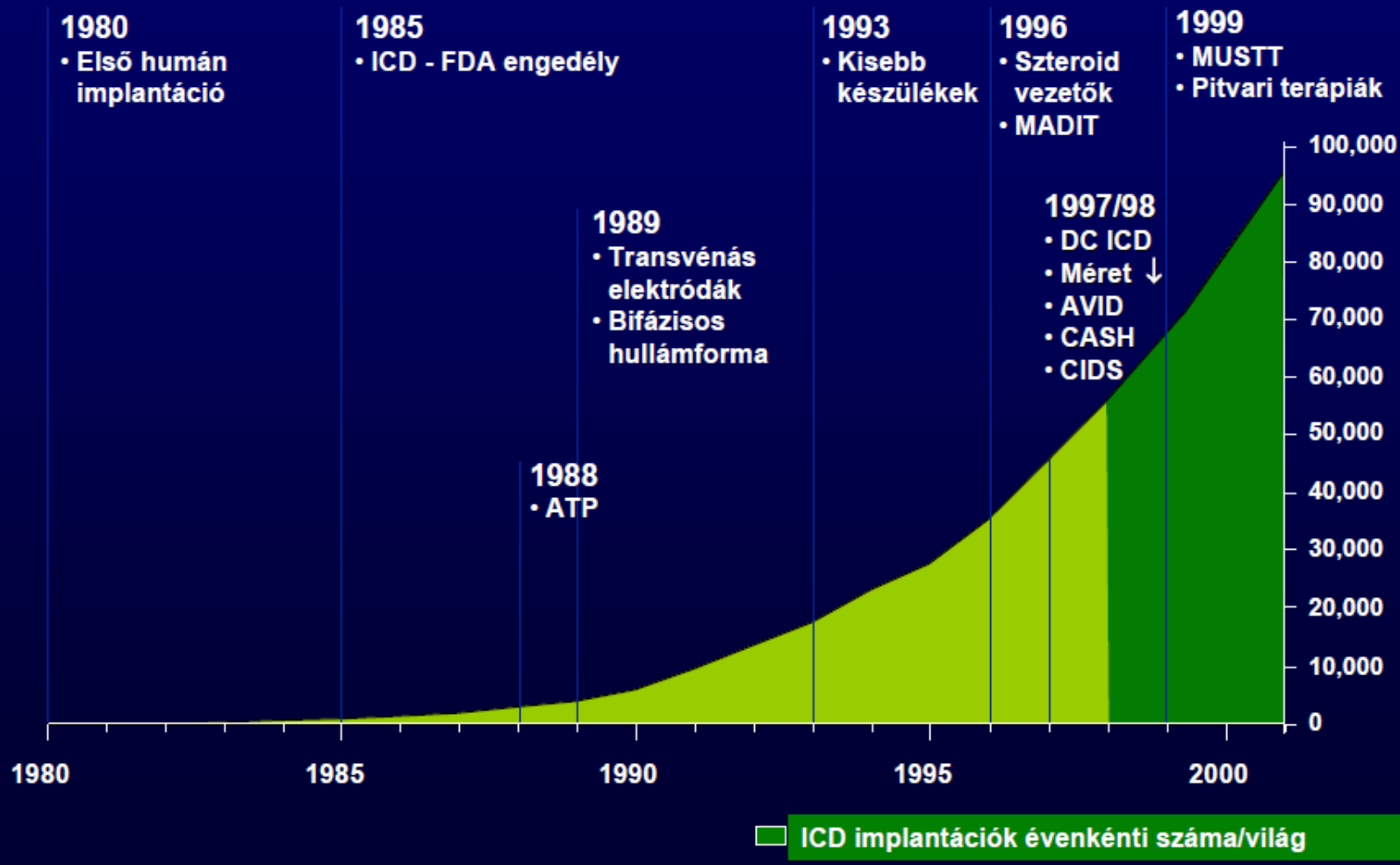




## Történeti áttekintés:

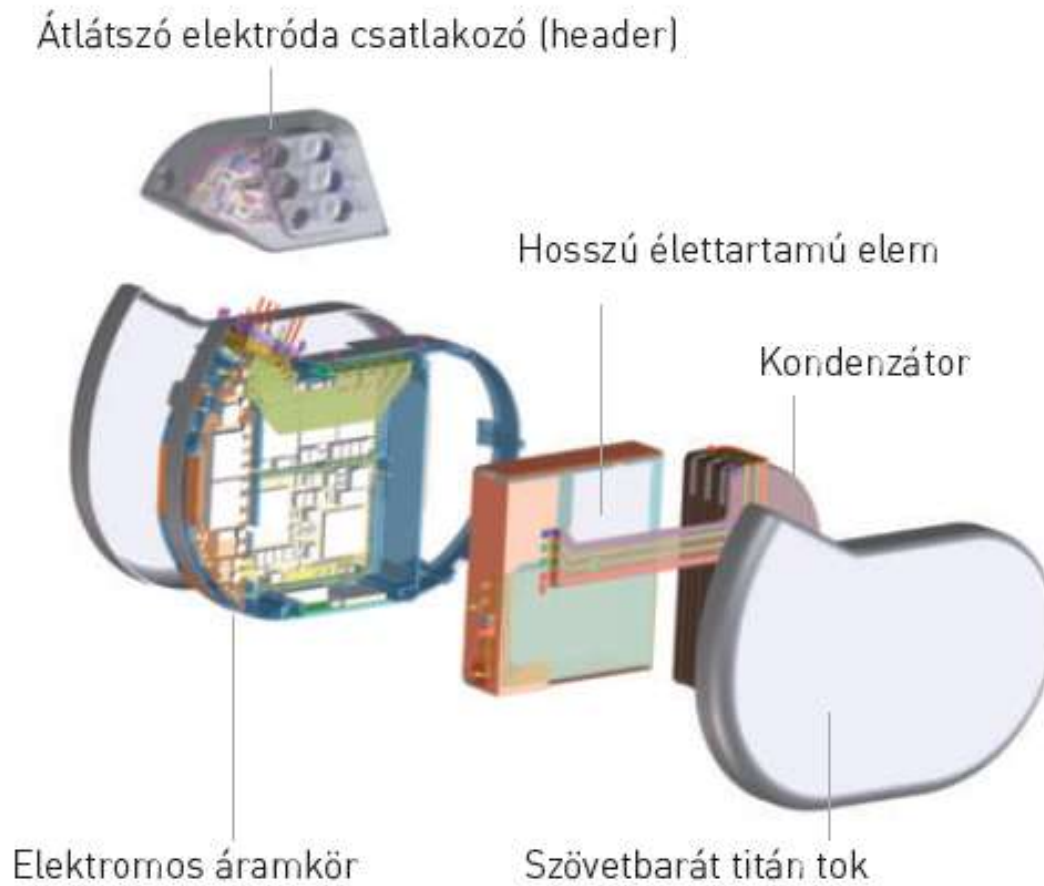
- M. Mirowski (1924-1990) → ICD kifejlesztésében nagy szerepet vállalt
- Korábban csak külső defibrillátor volt → legtöbb esetben ez már késő volt
- 1980-ban első beültetés (USA)
- 1984-ben első európai beültetés
- Eleinte: thoracotomia segítségével epicardiálisan, itt abdominálisan volt elhelyezve a készülék
- 1989-től non-thoracotomiás ICD-k, ezeknél transzvéna és subcután elhelyezés
- 1993-ban az első subpectorális készülék (unipoláris ICD)
- **Mo-n**: 1992. → első abdominális, 1995. → első subpectorális
- 1997. kétüregű ICD-k megjelenése a klinikumban
- 2000. első biventriculáris ICD beültetés (**Mo-n is** ebben az évben)
- Azóta nagy számban élnek emberek, akiknek ICD-jük van

# ICD terápia fejlődése: 1980-tól napjainkig



# ICD-k felépítése:

- Titánium ház (szövetbarát)
- Energiaforrás
- Erősítő
- Elektronika
- Egyenáramú transzformátor és szabályozó áramkör
- Kondenzátor és telemetria antenna
  
- Tripoláris kamrai elektróda:
  - Két pólus: bipoláris ingerlés és érzékelés
  - Sokktekerecs: magas feszültségű kardioverzió és defibrilláció



# Előnyök:

- Pontosan ott képes leadni a sokkot, ahol szükséges → ez a szükséges energiát is nagymértékben csökkenti (a külső defibrillátor energiájának kb. 1/10 része)
- Nem kizárólag nagy erejű sokkot (defibrilláció/kardioverzió) képes leadni, hanem finom impulzusokat → ezzel vezérli a szívet → ezáltal képes lehet megakadályozni az életveszélyes ritmuszavarok kialakulását
- A programozása egyénre szabott
- Antitachycard és antibradycard stimuláció

# Indikáció:

- Betegek, akik túléltek a hirtelen szívhalált, vagy olyan tachyarrhythmiájuk van, ami nem elhárítható ok miatt keletkezik
- Közepes, vagy súlyos strukturális szívbetegség (ischémiás, nem ischémiás, vagy hipertrófiás cardiomyopathia)
- Magas rizikójú, ritka kórképek (kongenitális hosszú QT-szindróma, Brugada-szindróma)

A vizsgálatok azt mutatják, hogy az ICD-vel csökkenthető a halálozás.



Ajánlás erőssége	Prevenció típusa	Indikáció
I	Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Iszkémiás szívbetegség, amennyiben               <ul style="list-style-type: none"> <li>– AMI legalább 40 nappal korábban</li> <li>– Legalább 3 hónappal revaszkularizációt követően</li> <li>– EF <math>\leq</math>30%</li> <li>– NYHA II–III</li> <li>– Optimális gyógyszeres kezelés</li> <li>– Várható túlélés jó funkcionális állapotban &gt;1 év</li> </ul> </li> <li>• Non-iszkémiás cardiomyopathia               <ul style="list-style-type: none"> <li>– EF <math>\leq</math>30%</li> <li>– NYHA II–III</li> <li>– Optimális gyógyszeres kezelés</li> <li>– Várható túlélés jó funkcionális állapotban &gt;1 év</li> </ul> </li> </ul>
	Szekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fennálló vagy korábbi szívelégtelenség, amennyiben az anamnézisben szerepel hirtelen szívhalál, kamrafibrilláció vagy hemodinamikai instabilitást okozó kamrai tachycardia</li> <li>• Nem tranziens-reverzibilis ok által kiváltott KT/KF, amely hirtelen szívhalálhoz vezetett</li> <li>• Spontán tartós KT és strukturális szívbetegség</li> <li>• Ismeretlen eredetű syncope és eletrofiziológiai vizsgálat során kiváltható klinikailag releváns KT/KF</li> </ul>

IIa	Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EF 30-35%, etiológiától függetlenül</li> <li>• Iszkémiás cardiomyopathia, amennyiben               <ul style="list-style-type: none"> <li>– AMI legalább 40 nappal korábban</li> <li>– Legalább 3 hónappal revaszkularizációt követően</li> <li>– EF <math>\leq</math>30%</li> <li>– NYHA I</li> <li>– Optimális gyógyszeres kezelés</li> <li>– Várható túlélés jó funkcionális állapotban &gt;1 év</li> </ul> </li> </ul>
IIb	Primer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentált magas rizikójú örökölhető eltérések: kongenitális hosszú QT-szindróma, HCM, Brugada-szindróma</li> <li>• Szívelégtelenség hiányában               <ul style="list-style-type: none"> <li>– Non-iszkémiás cardiomyopathia</li> <li>– EF <math>\leq</math>30%</li> <li>– NYHA I</li> <li>– Optimális gyógyszeres kezelés</li> <li>– Várható túlélés jó funkcionális állapotban &gt;1 év</li> </ul> </li> </ul>
	Szekunder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirtelen szívhalál feltehetőleg KT/KF miatt, ha elektrofiziológiai vizsgálat nem végezhető</li> <li>• Súlyosan tünetes kamrai tachyarrhythmia szívtranszplantációra váró betegnél</li> </ul>

## **Kontraindikáció:**

- ⊙ A várható túlélés < 1 év
- ⊙ Incessant (szakadatlan) kamrai tachyarrhythmia
- ⊙ Sebészi, vagy ablációs kezeléssel megszüntethető ritmuszavar
- ⊙ Elhárítható ok
- ⊙ Súlyos pszichiátriai betegség

## **Behelyezés:**

- ⊙ Általában bal oldalára (de lehet jobb is) helyezik submusculárisan, vagy subcután (ritkán a hasüregbe is)
- ⊙ Helyi érzéstelenítés (altatás ritka)
- ⊙ Az elektródá(ka)t vénán keresztül a jobb kamrába vezetik → ez itt belenő a kamrafalba

## **Tesztelés és programozás:**

- ⊙ Programozás vezeték nélkül, mellkasra helyezett eszközzel
- ⊙ Egyéni programozás a beteg paramétereinek megfelelően (bradycardia, normál frekvencia, tachycardia, VF, stb.)
- ⊙ Tesztelés altatásban: mesterséges VF (ezt kórházból hazaengedés előtt megismétlik)
- ⊙ Rate smoothing, rate stabilization, stb. → VT prevenció

# Szövődmények:

- „Subclavia crush” → generátor okozta kidörzsölés
- Haematoma
- Folyadékgyülem
- Fertőzés
- Elektroda elmozdulás



# ICD típusai:

## ⦿ **VVICD (együregű):**

- 99-100% a VT/VF detekciójában és terminálásában
- 25% fals terápia (főként SVT)

## ⦿ **DDDCD (kétüregű):**

- VT és SVT diszkriminációja
- AV szekvenciális stimuláció

## ⦿ **DDDCD-CRT (háromüregű, biventriculáris):**

- Atriobiventriculáris stimuláció: bizonyítottan előnyös haemodinamikai hatás BTSZB-os súlyos szívelégtelen betegeknél



## Amire jó figyelni:

- MR, UH, külső defibrilláció, sugárterápia, stb.
- **Mágneses térben megszűnhet a szív „felügyelete” → ritmuszavar!**
- Fémdektor, mobiltelefon?





Pacemakert és defibrillátort viselő személyek számára tilos!

## Egyéb tudnivalók:

- ⦿ Az ICD nem gyógyítja meg a betegséget! Az életet képes meghosszabbítani!
- ⦿ Kifejlesztésében szerepet játszott a gyógyszerek hatástalansága egyes esetekben → DE az ICD sem használ mindenkinek!
- ⦿ Nem váltja ki minden esetben az addigi gyógyszeres terápiát (telep élettartamát növeli, csökkenti a ritmuszavarok kialakulásának esélyét)!
- ⦿ Az elem akár 7 évig is bírja → utána csere (az egész eszközt, nem csak az elemet)
- ⦿ Fontos az utógondozás → a terápiás beavatkozásokat eltárolja, valamint az elő- és utótörténetet is → visszanezhető
- ⦿ A kétüregű ICD-k jobban elkülönítik a pitvari és kamrai ritmuszavarokat, valamint PM-ként is működhetnek

# Ellenvélemény:

- ◉ Fő problémaként az életminőség romlását nevezik meg (elektromos ütés miatti fájdalom)



- ◉ Folyamatos pszichés stressz
- ◉ Néha olyan ritmust is „megüt”, amit nem kéne



# Külső defibrillátorok:

## ◎ Hullámforma szerint:

### ■ Monofázisos:

*Itt a sokkolásnál az elektromos impulzusok nagy sebességgel haladnak egyik elektródától a másikig, egyetlen irányban.*

### ■ Bifázisos:

*Itt változik az impulzus iránya (kb. 10 ms-onként), pozitívot negatív követ (változik a szíven áthaladó elektromos áram iránya), ezáltal jelentősen csökken a sikerességhez szükséges energia, ezzel együtt pedig az égés, vagy a szívizom sérülés esélye.*

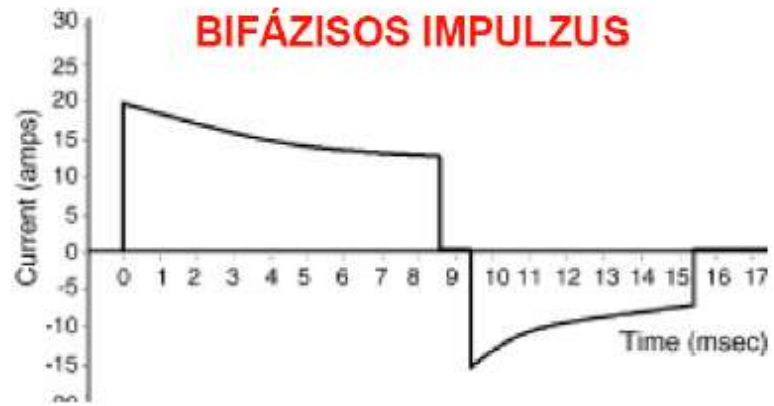
### ■ Multifázisos:

*Eddig csak állatkísérletek, de további előnyök várhatóak tőle.*

## MONOFÁZISOS IMPULZUS



## BIFÁZISOS IMPULZUS

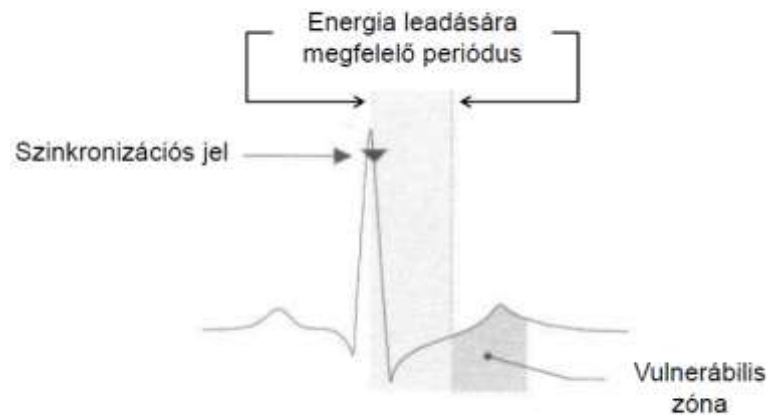




## ◉ Üzem módok:

### ■ Szinkron-üzem mód:

*Ebben az esetben az elektromos sokk az R-hullámmal van szinkronban → Elektromos kardioverzió*



- Aszinkron-üzem mód: (ez az alapértelmezett) → Defibrilláció  
*VF és PnVT esetén alkalmazandó.*

⦿ Automata, félautomata defibrillátorok (AED)

⦿ Manuális készülékek (pl. Lifepak 12)

Automata, félautomata defibrillátorok:

- ⦿ **Automata külső defibrillátor (Automated external defibrillator=AED)**



# AED:

## Ki használja?

- **Manuális defibrillátor használatára nem jogosult szakellátó**
- **Laikus elsősegélynyújtó**

## Miért jó?

- **Nem igényel ritmusfelismerés terén szakértelmet, mivel a gép automatikusan analizálja azt**
- **A felnőttkori keringésleállás hátterében nagyon gyakori a VF**
- **A defibrilláció késlekedése csökkenti a túlélési esélyeket**

## Mi a teendő?

- **Felismerni a keringésmegállást**
- **AED kérése (amennyiben van), mentőhívás, intézetben belül ALS team**
- **CPR végzése, AED megérkezésekor elektródák csatlakoztatása**
- **Amennyiben sokk szükséges, figyelmeztetni a körülöttünk lévőket, majd sokk leadása (SHOCK gomb megnyomásával), ezt követően 2 perc CPR a következő ritmusanalízisig (amennyiben nincs életjel)**

## ⦿ **Public Acces Defibrillator (PAD):**

*Bárki számára hozzáférhető AED készülék.*



## ⦿ **Manuális defibrillátorok** (a Lifepak 12 példáján):

Ki használja?

- *Erre jogosult szakellátó → mentőorvos, mentőtiszt, de delegálható ápolónak is*





## Defibrilláció kivitelezése:

- *Tegyük szabaddá a beteg mellkasát*
- *Zselézzük a mellkast (és ne a lapátokat!), vagy helyezzük fel az öntapadó elektródákat*
  - *Általában egyik a sternum jobb oldalán, a kulcscsont alatt, a másik a szívcsúcs környékén : anterior-lateralis helyzet)*
  - *Lehet anterior-posterior is: bal lapocka alatt és bal oldalt parasternálisan (pl. gyerek esetében, ha nincs gyerek elektród, vagy olyan betegnél, akinek jobb oldalon van a PM-e)*
- *Az ERC 2010-es ajánlás alapján a lapátokat a levegőben töltjük*
- *A lapátokat határozottan nyomjuk rá a mellkasra*
- *Üzem mód kiválasztása (de az aszinkron az alapértelmezett!)*
- *Energia kiválasztása*
- *Töltés előtt hangozzon el, hogy töltünk (a többi ellátó, vagy más jelenlevők biztonsága érdekében)*
- *Töltés, majd ha az egységvezető engedélyt ad, helyezzük fel a lapátokat a mellkasra*
- *Szólítsuk fel a jelen levőket, hogy defibrillálni fogunk*
- *Ellenőrizzük még egyszer a ritmust, hogy valóban sokkolandó-e (VF, PnVT)*
- *A lapátokon lévő gombokkal adjuk le a sokkot*
- *Folytassuk a CPR-t*



# A defibrilláció hatásosságának javítása

- Áram irányának figyelembe vétele (elektrodapozíció)
- Ellenállás csökkentés (impedancia):
  - *Lapátok/elektrodák rányomása a mellkasra*
  - *Felragasztható elektrodák légmentes felragasztása*
  - *Emelkedő energia*
  - *Zselé alkalmazása*
  - *Bőr előkészítése (pl. szőrzet eltávolítása)*
- Beépített eszközök (pl. PM), valamint transzdermális tapaszok elkerülése

## **Kötelező biztonsági intézkedések defibrilláció során:**

- *A beteg szigetelő felszínen feküdjön lehetőség szerint, bőre és a környezete legyen száraz!*
- *A lapátokat nem lehet egy kézben tartani, vagy letenni a beteg mellé a földre, ágyba!*
- *A betegen esetlegesen előforduló gyógyszertapaszokat el kell távolítani, mert égést okozhatnak!*
- *Az oxigén legyen legalább 1m távolságban!*
- *Az infúziót is el kell engedni (elzárni és a földre tenni)!*
- *Ha mégsem kell sokkolni, ne vegyük el a feltöltött lapátokat, először tekerjük le az energiát!*
- *Beültetett PM-től legalább 20 cm-re adjuk le a sokkot!*



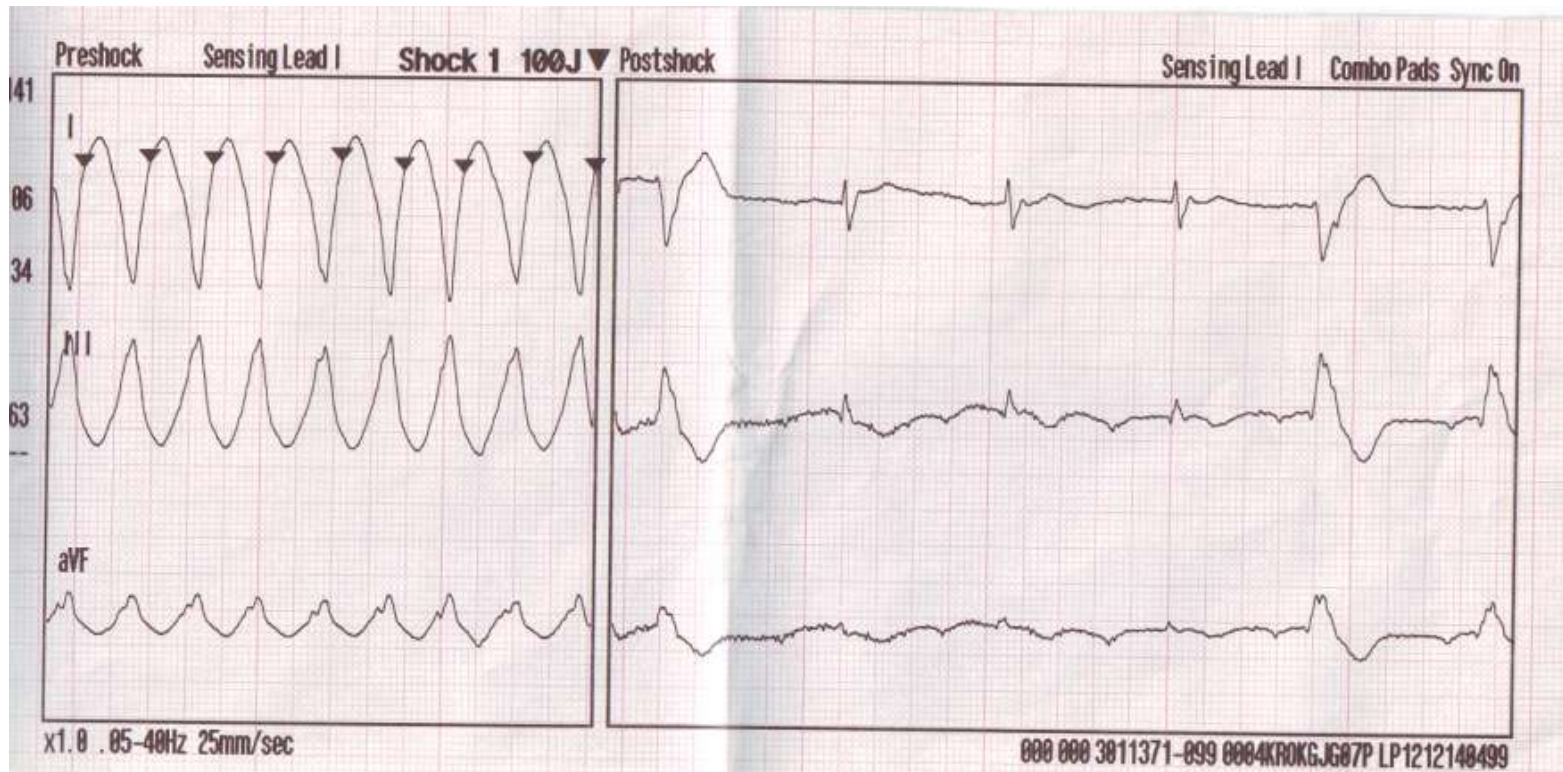
## Quick Look: „Gyors rátekintés”

- *Akkor alkalmazzuk, amikor szükség van a beteg ritmusának analízisére, de még nem monitoroztuk fel a beteget*
  - *Például a helyszínre érkezés után rögtön alkalmazhatjuk*
  - *Nincs jelentősége, hogy tapasztalunk pulzust, vagy nem, mindkét esetben alkalmazható*

# ELEKTROMOS KARDIOVERZIÓ

## DC shock

- Defibrilláció (aszinkron)
- Kardioverzió (szinkron)

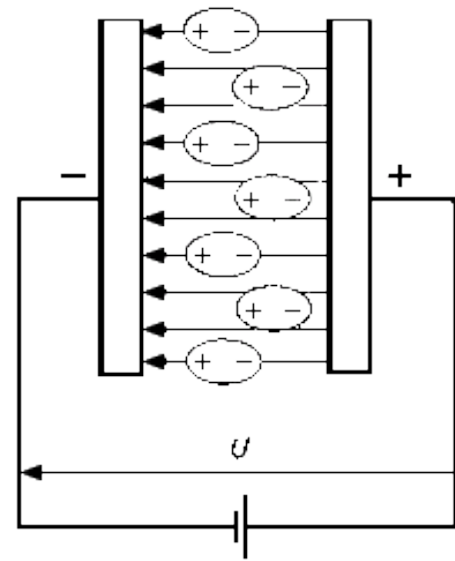
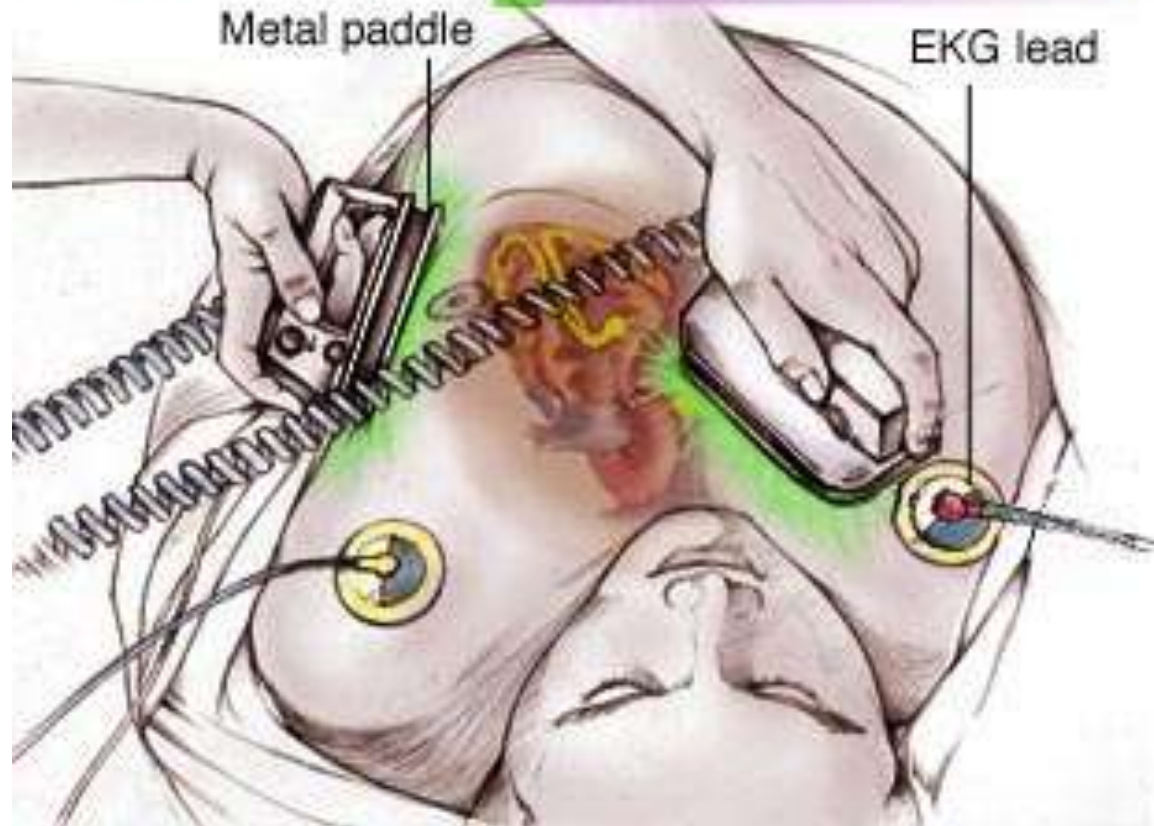




Megfelelő  
üzemeltetés?



# External Cardioverter Defibrillator

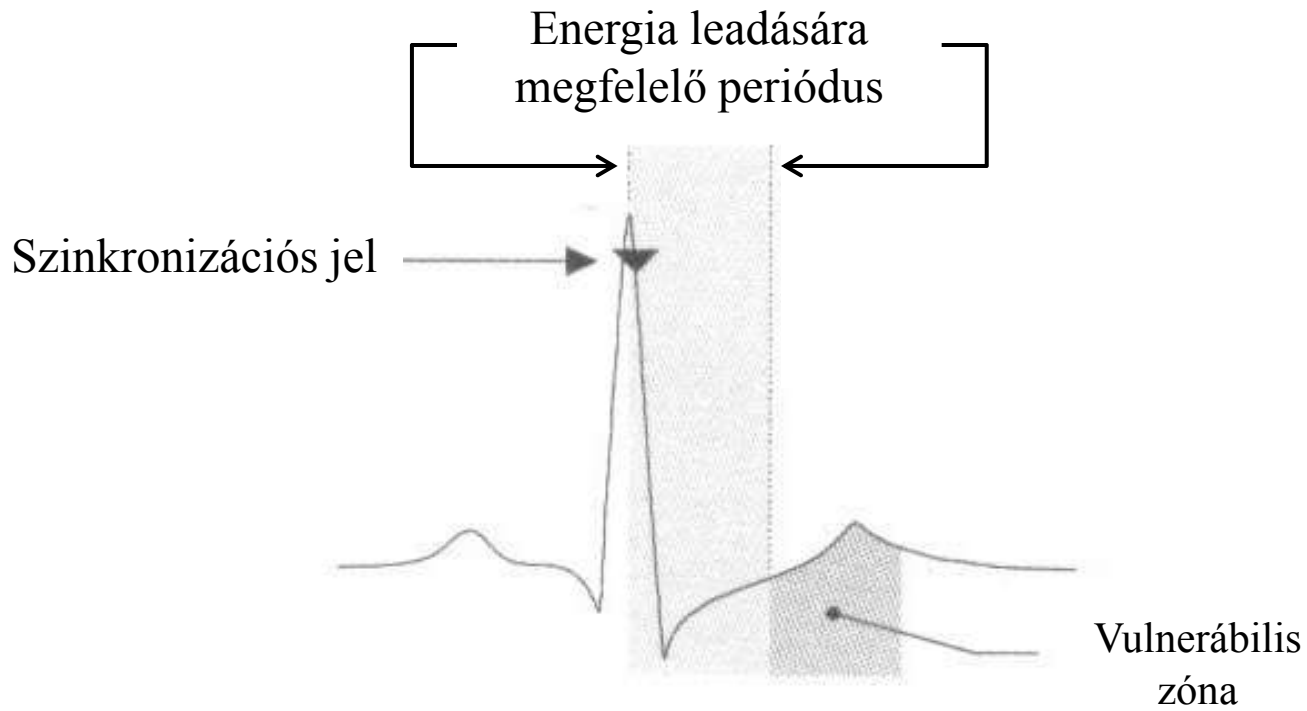


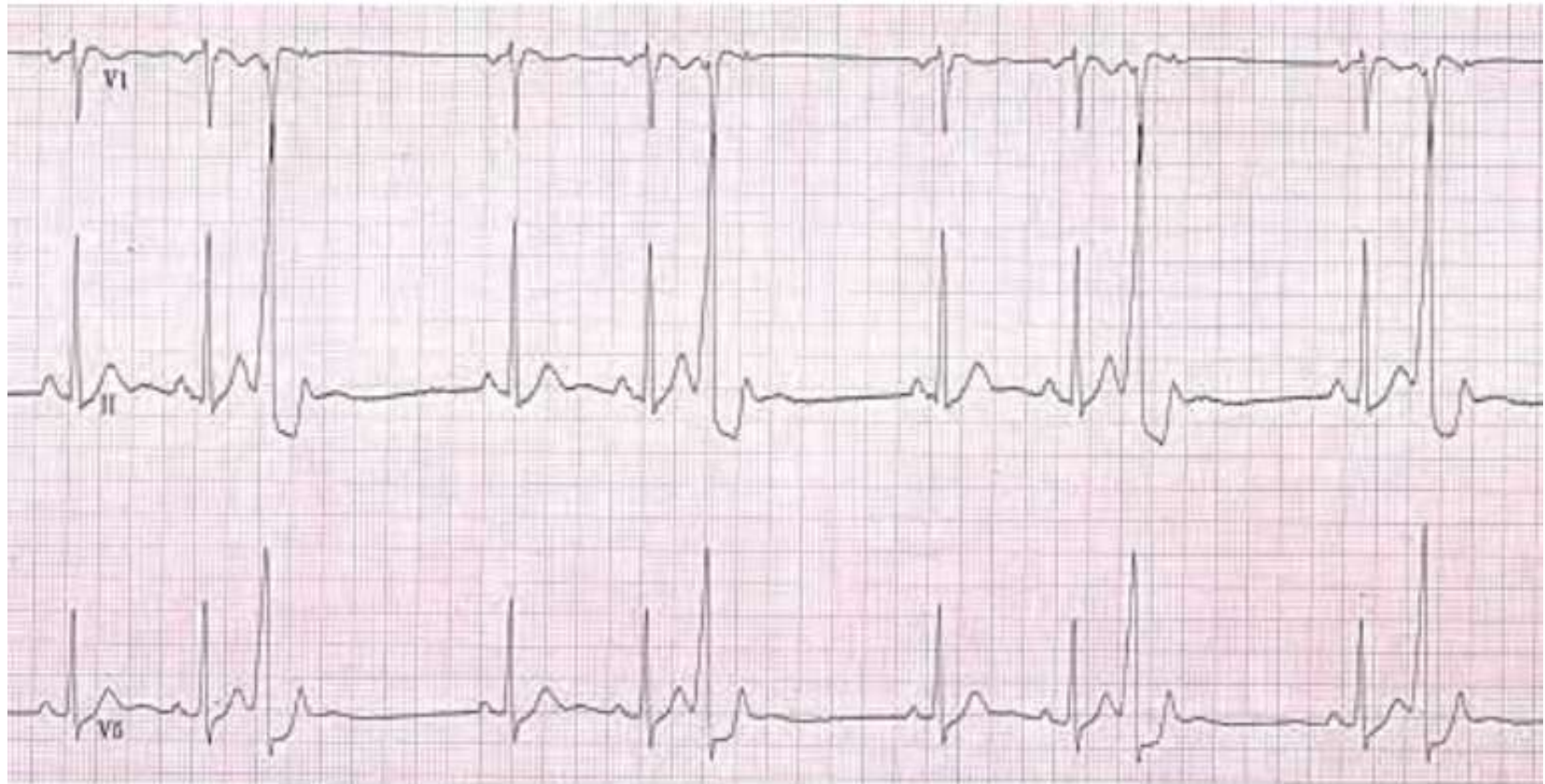
# Hatásosság javítása:

- ⦿ Áram irányának figyelembevétele: elektródapozíció
- ⦿ Ellenállás (impedancia) csökkentése
  - Elektróda rányomása a mellkasfalra
  - Combo elektróda légmentes felragasztása
  - Vezetőközeg (gél) alkalmazása
  - Bőr előkészítése (szőrzet, elektróda felfekvés):
    - Szőrzet borotválása inkább tervezett műtéteknél, nem sürgősségi beavatkozás során
  - Emelkedő energiaértékek alkalmazása
- ⦿ Implantált eszközök és transdermalis tapaszok elkerülése



# Vulnerábilis időszak:



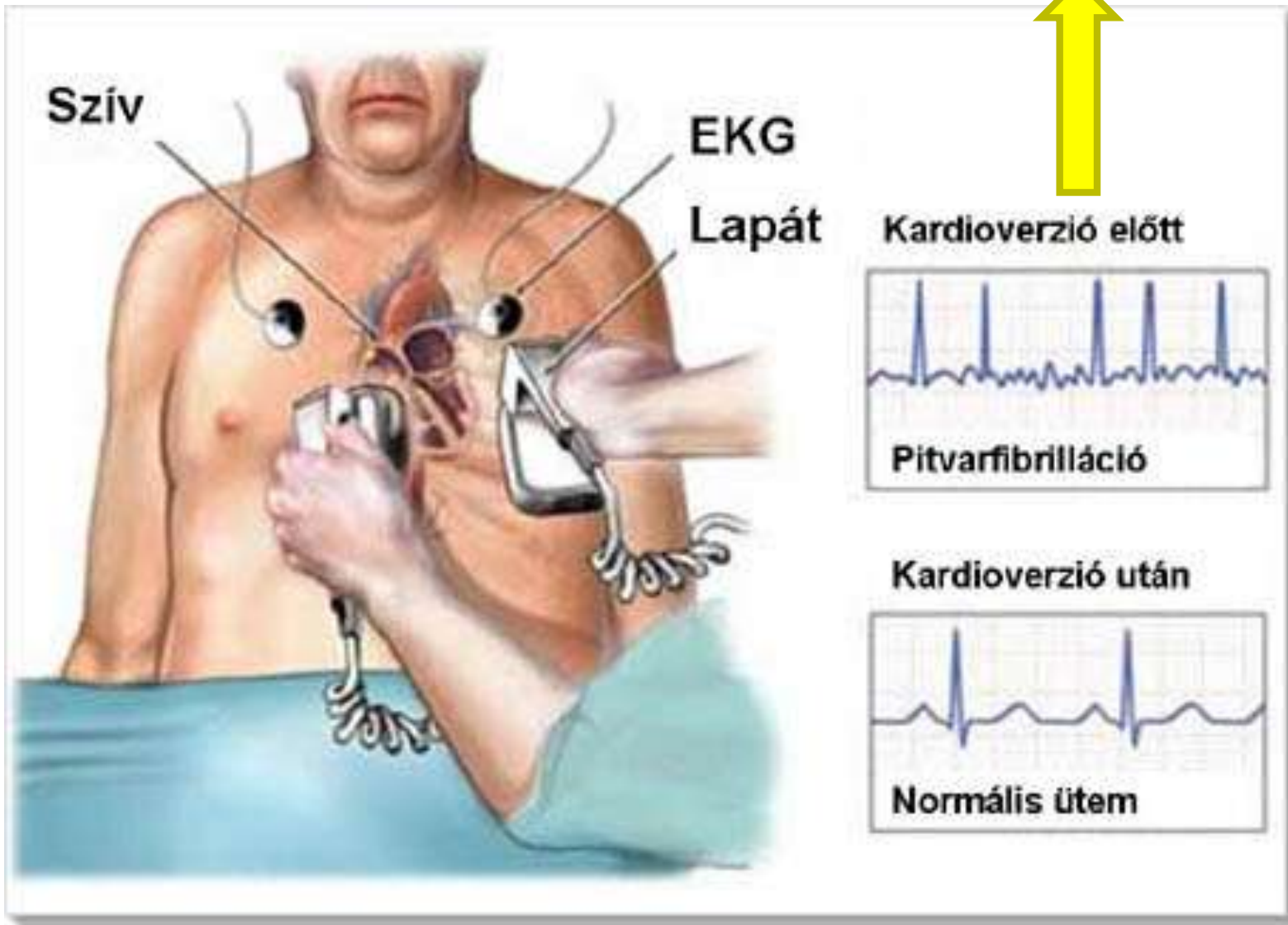


R on T

# Kardioverzió energiái:

- ⊙ Pitvarfibrilláció (100/200 J)
- ⊙ Pitvari flutter (20/50/100 J)
- ⊙ Pitvari tachycardia – egyéb (50/100/200 J)
- ⊙ Kamrai tachycardia (50/100/200 J)

**Minden esetben beavatkozunk elektromosan?**



Szempont	Defibrillatio	Cardioversio
Áram típusa	DC	DC
Energia (J)	(150)-360	50-150
Kezelhető szívterület	Kamraizomzat	Pitvar- és kamraizomzat
Kezelhető ritmuszavar	VF, pnVT	Pitvari és kamrai ritmuszavarok
Szinkronizáció a kamra elektromos tevékenységével (QRS)	Nem	Igen
Üzem mód	Aszinkron	Szinkron
Energiaközlés	'Shock' gomb megnyomásakor	'Shock' gomb megnyomását követő első alkalmas időpontban
EKG elvezetése szükséges	Nem	Igen
Elektróda-pozíció	Antero-lateralis	Antero-lateralis vagy antero-posterior

Szempont	Defibrillatio	Cardioversio
<b>Pulzus</b>	Nincs	Van
<b>Eszmélet</b>	Nincs	Van
<b>Szedáció és analgesia szükségessége</b>	Nem	Igen
<b>Kivitelezéséhez a beteg beleegyezése szükséges</b>	Nem	Igen
<b>Kontraindikáció</b>	Nincs (csak környezeti körülmény)	Van
<b>Kompetencia</b>	Akár laikus is (AED)	Orvosi feladat (narcosis!)
<b>Beavatkozás jellege</b>	Csak elektroterápia	Elektromos vagy gyógyszeres

- ◉ Ha azt állítjuk, hogy a szinkron üzemmód a biztonságosabb, akkor miért nem használjuk mindig azt?



# SÜRGŐSSÉGI PM TERÁPIA

## **Abszolút indikációk:**

- ⊙ Halmozott Morgagni-Adams-Stokes rohamok
- ⊙ Sinus arrest
- ⊙ Magasfokú AV-blokk
- ⊙ Intolerábilis kamrai frekvencia

## **Formái:**

- ⊙ Transcutan (external, transthoracalis” - NTCPM
- ⊙ (Intra)cavitalis – IPM
- ⊙ Transoesophagealis





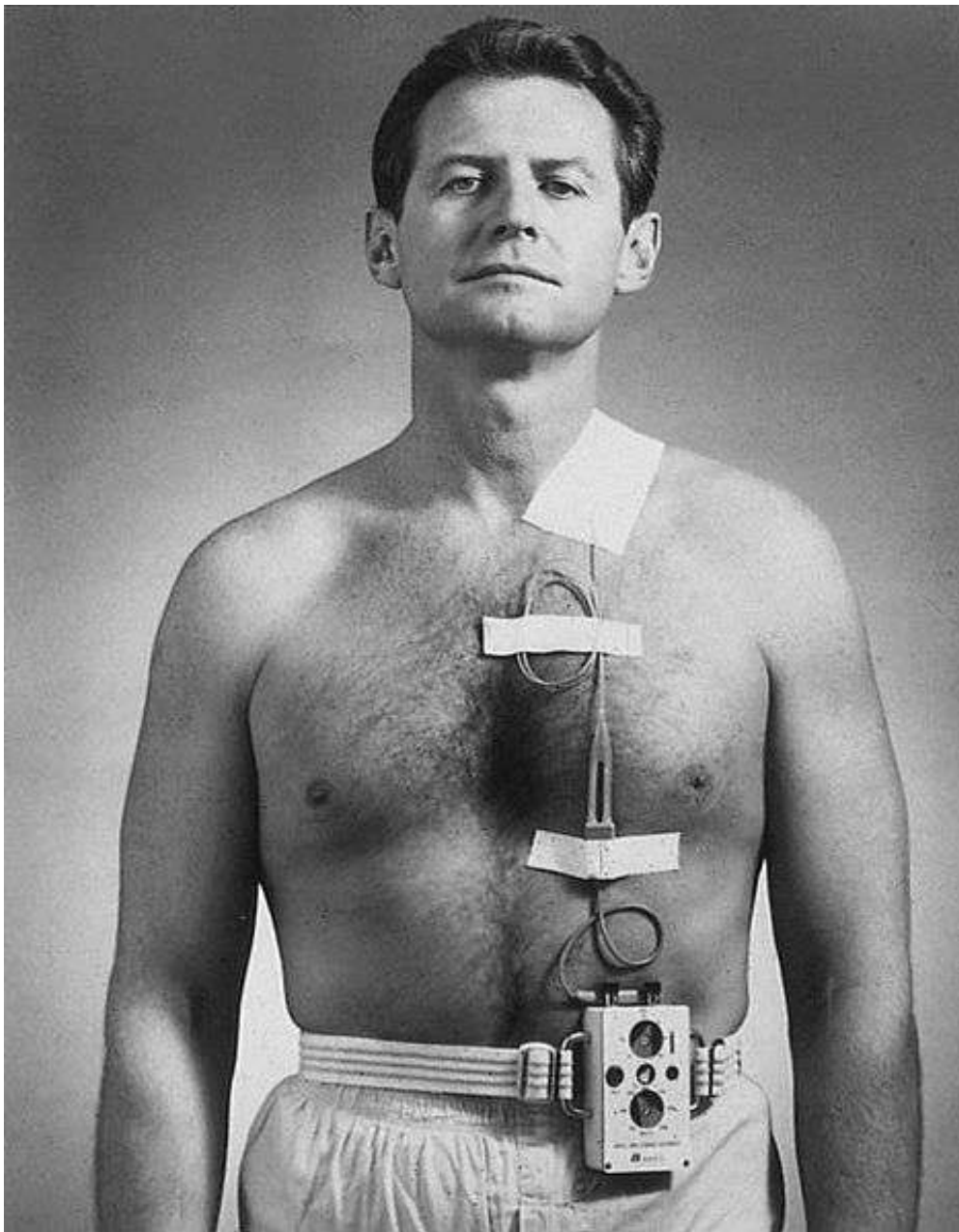
**1970**



**1990**

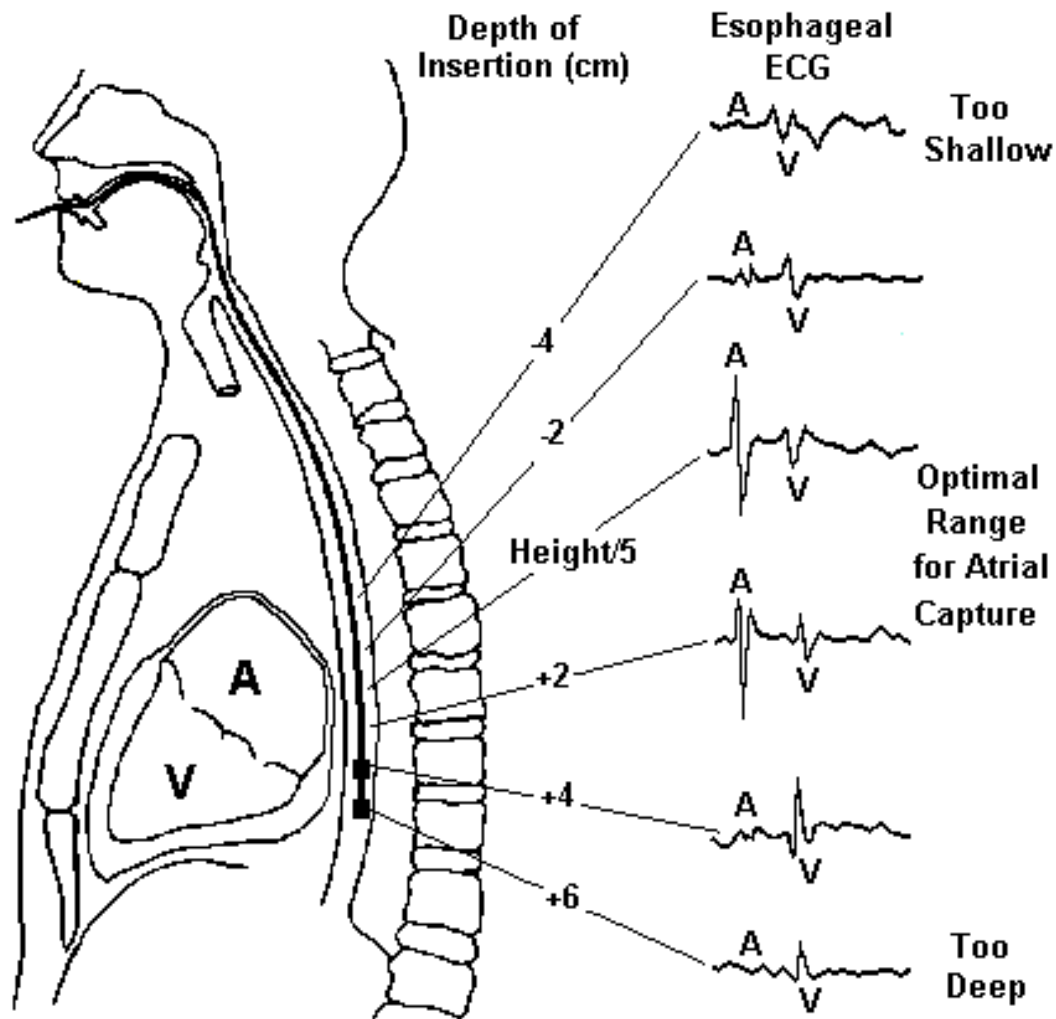


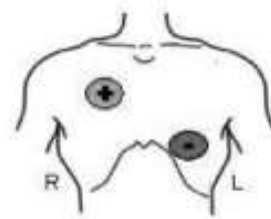
**2000**



Derékon hordható külső pacemaker 1958-ból

# Transoesophageal PM

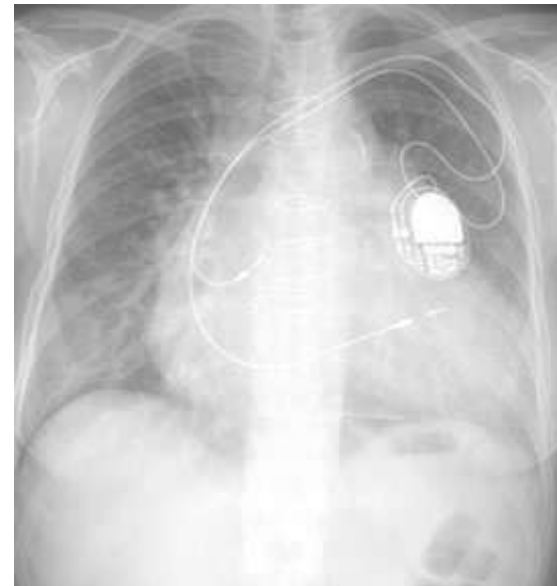
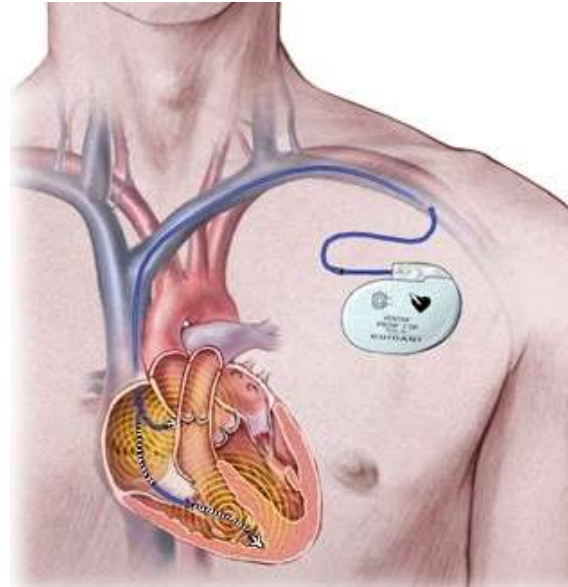
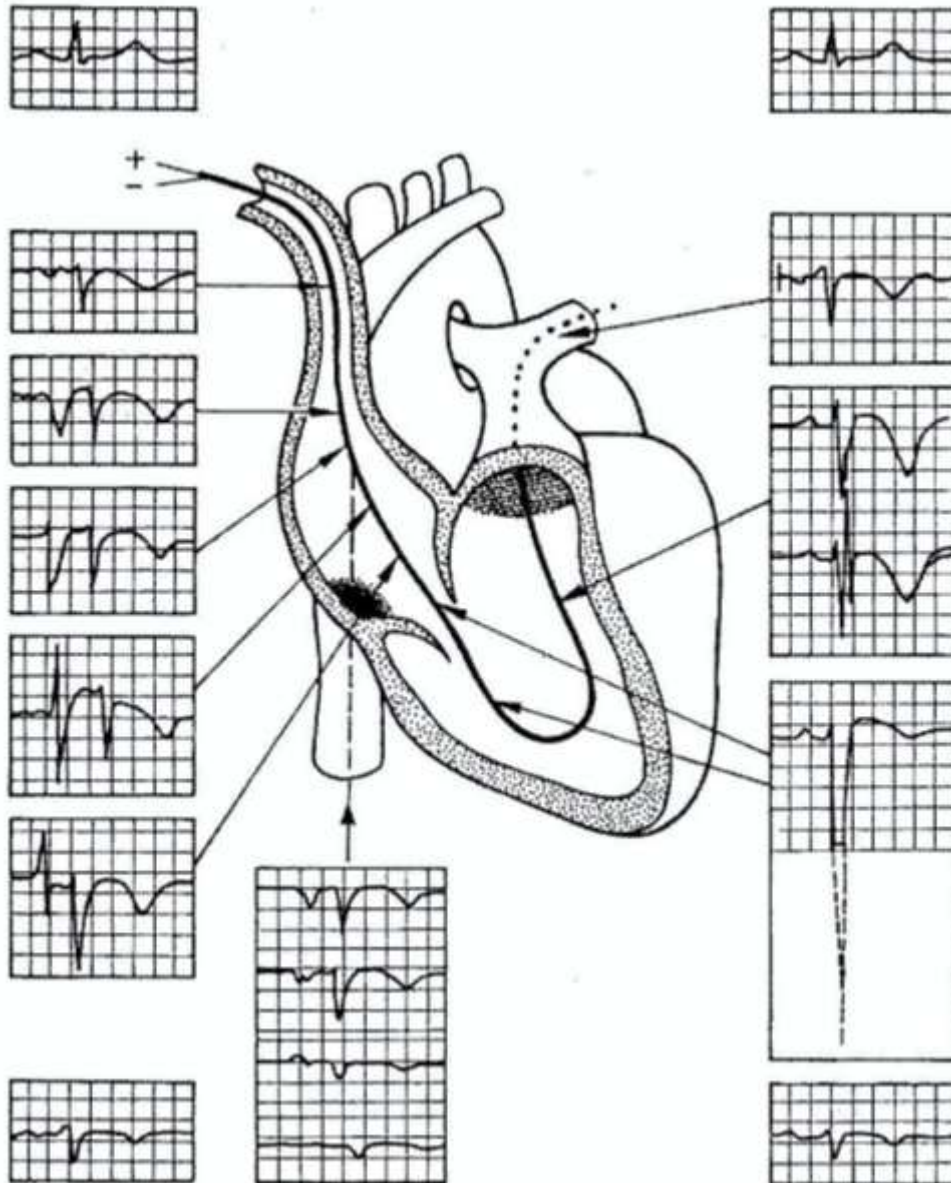


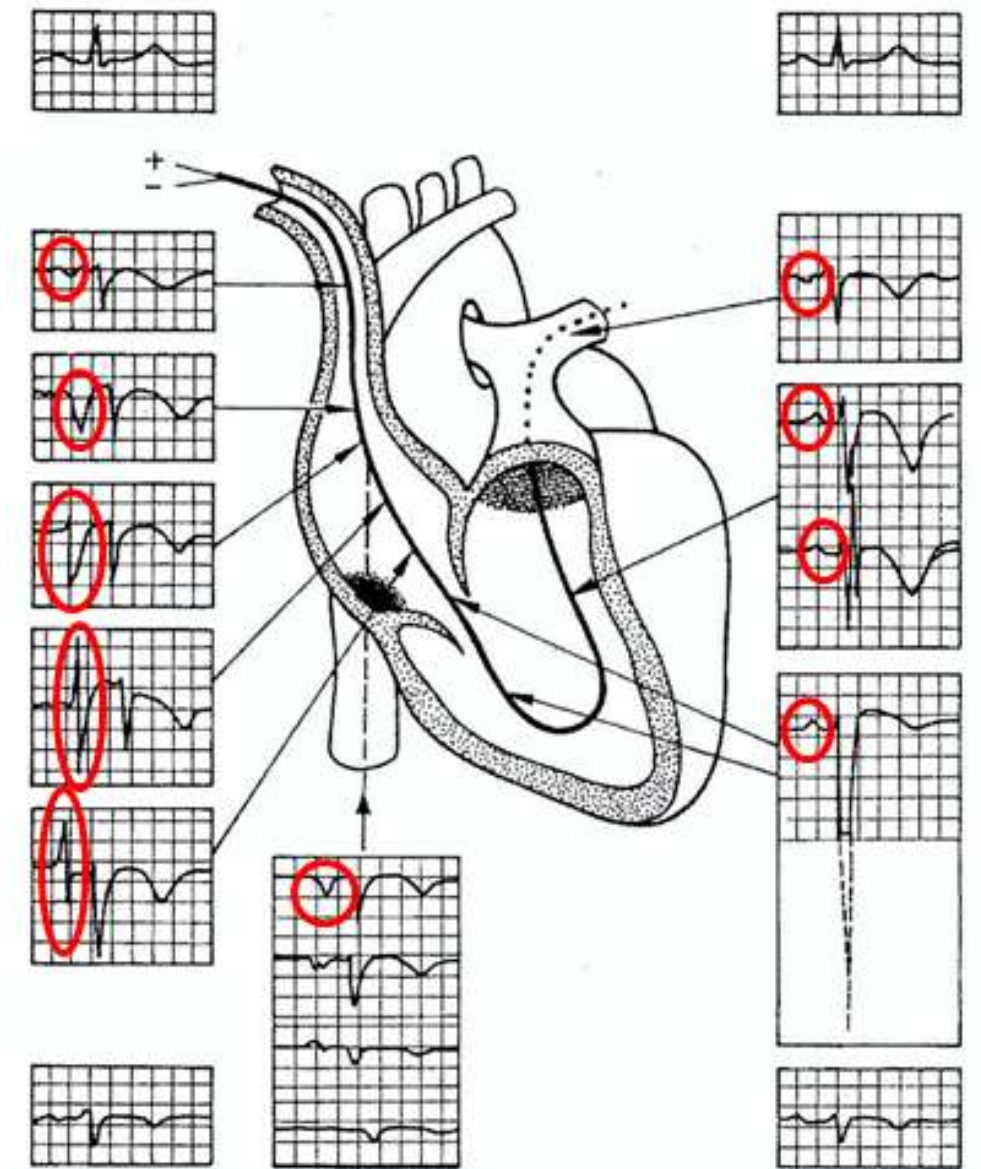


**FIGYELEM!!! POLARITÁS NEM CSERÉLHETŐ FEL!!!**



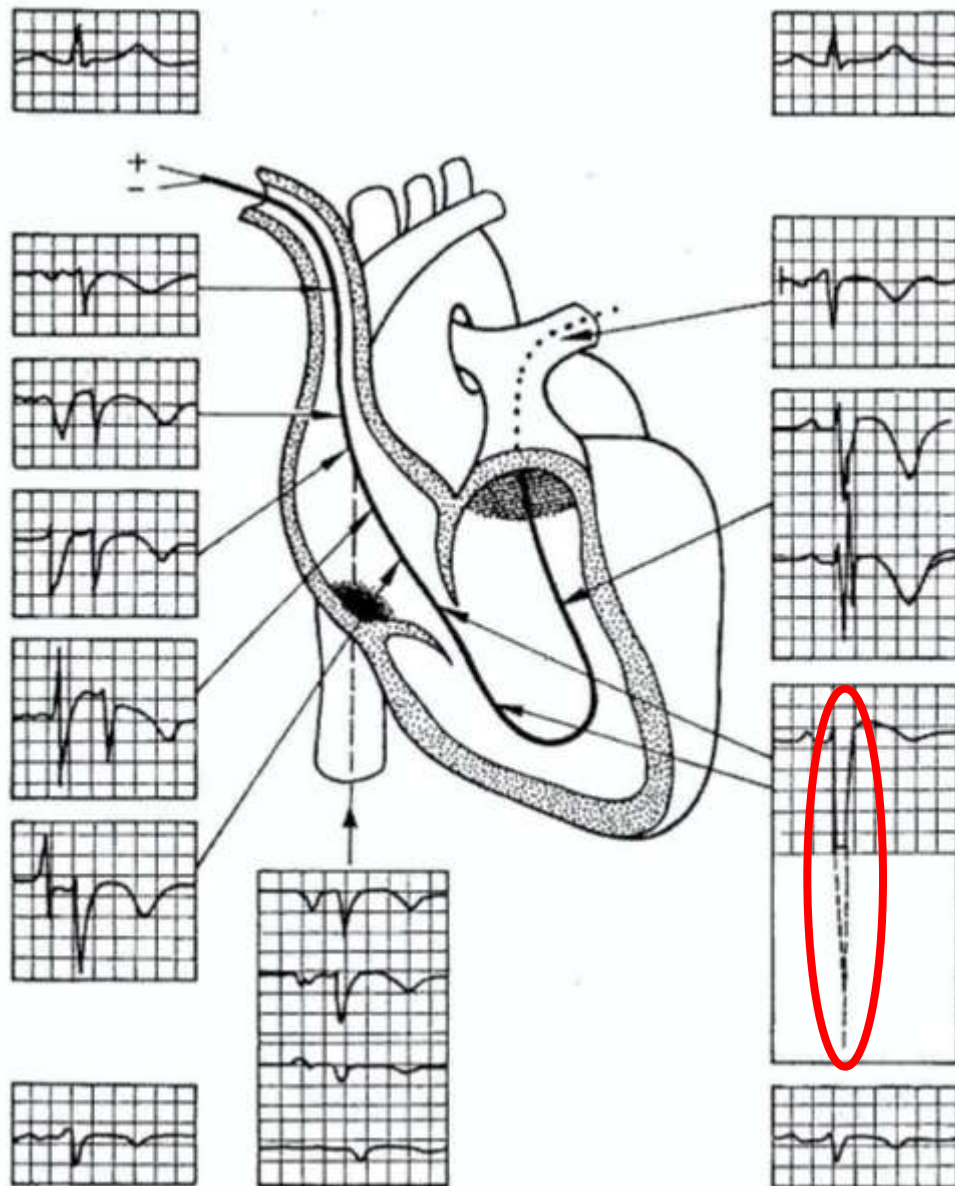
# Intracavitális EKG





## P hullám

- Szinusz csomóhoz közeledve negatív
- Szinusz csomó tájékán bifázisos, magas amplitúdó
- Szinusz csomótól a jobb kamra felé távolodva pozitív



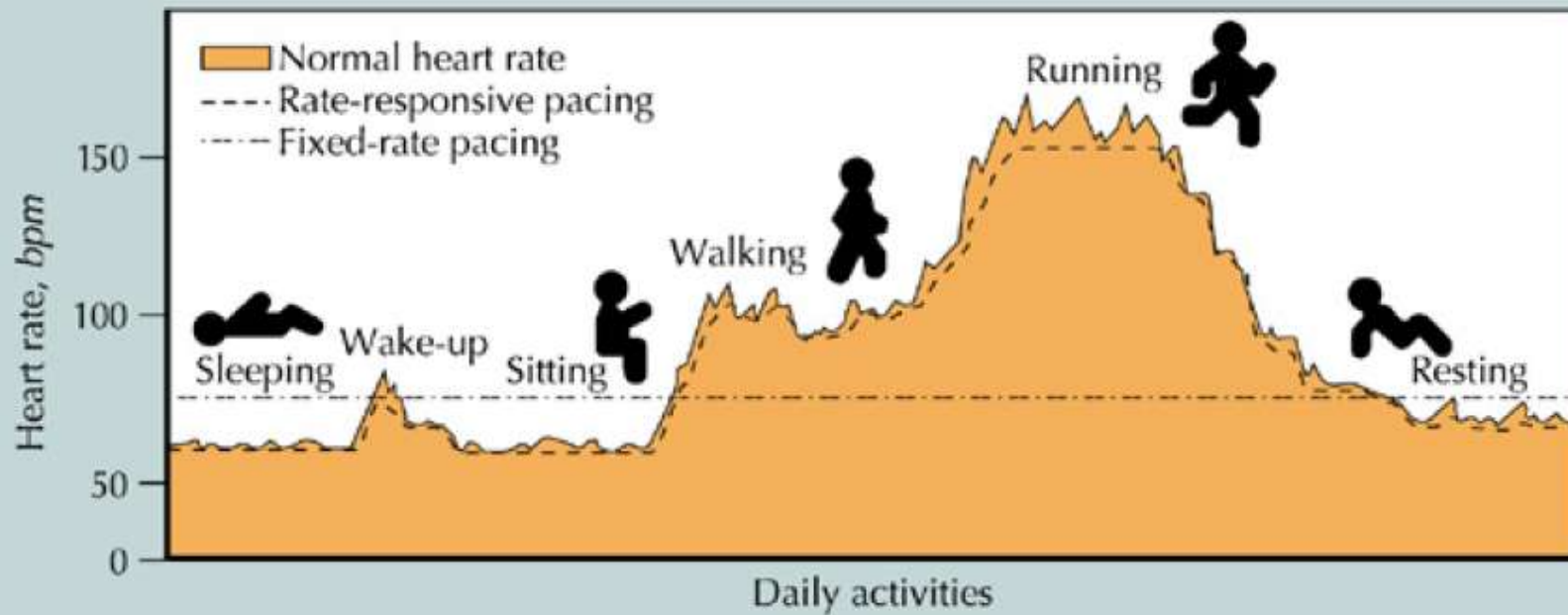
## QRS hullám

- A jobb kamrafalhoz hozzáfeküdve „sértési potenciál” észlelhető, mely a helyes elektróda-  
pozíciót jelzi

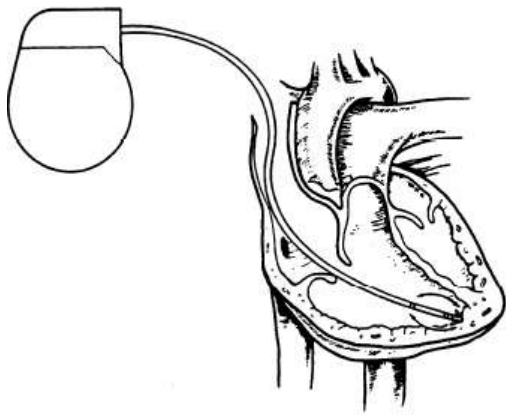
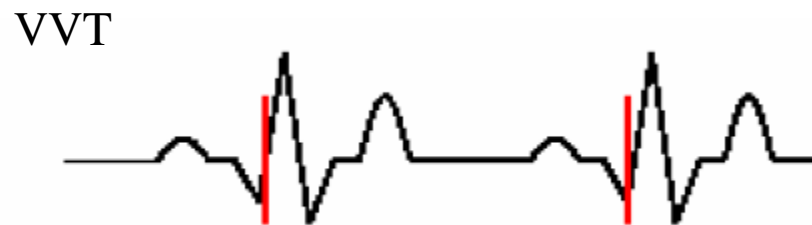
1. Ingerlés	2. Érzékelés	3. Vezérlés	4. Program	5. Speciális
A... pitvar	A... pitvar	I... inhibíció	M... multi	P... antitachycardia
V... kamra	V... kamra	T... trigger	R... rate response	S... shock – CV defi.
D... dual	D... dual	D... dual	C... fejlett komm.	D... P+S
	0... egyik sem	0... egyik sem	0... egyik sem	0... egyik sem



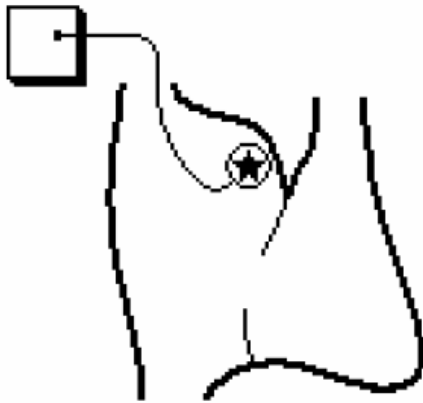
Szempont	IPM	NTCPM
<u>Invazivitás</u>	<u>Invazív</u>	<u>Non-invazív</u>
Ingerlés	<u>Intracavitalis</u>	<u>Trans-thoracalis</u>
Tartós alkalmazhatóság	Tartósan alkalmazható	Inkább rövidebb ideig
Kompetencia	Szakorvosi	Mentőtiszti is
Gyorsaság	Felvezetése, pozicionálása lassú	Gyors
Hatásfok	Jó	Helyes pozicionálás és jó anatómiai viszonyok mellett jó
Betegnek okozott kellemetlenség	Jól tolerálja	Mély <u>szedáció</u> is szükséges lehet
Szövődmények	<u>Invazivitás</u> miatt jellemző	Nem jellemző
Megtartott eszméletű betegnél alkalmazhatósága	Alkalmazható	Inkább kerülendő
Keringésmegállás esetén alkalmazhatóság	Nem (igazán) alkalmazható	Kifejezetten alkalmazható
AMI esetén	Nem elsőként ajánlott	Preferált: <u>thrombolysist</u> nem befolyásolja
Eszközigény	Nagy	Kicsi



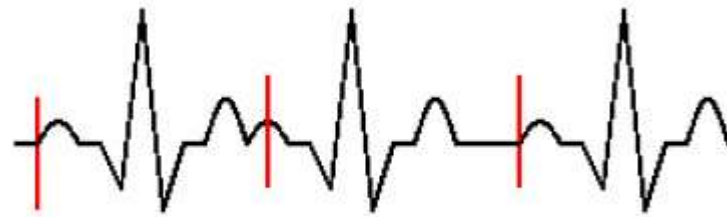
# Kamrai együregű PM rendszer



# Pitvari együregű PM rendszer



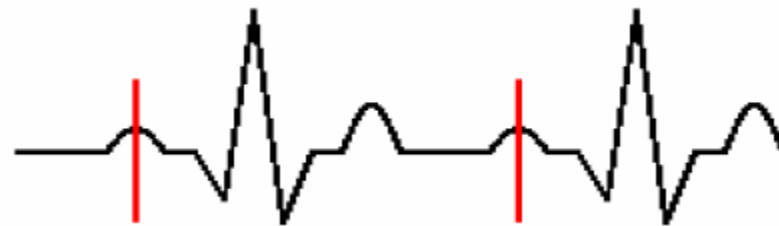
A00



AAI

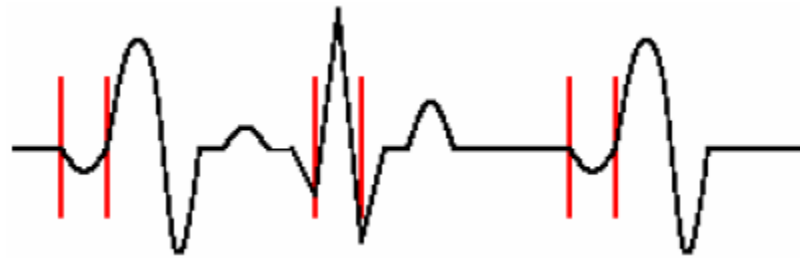


AAT



# Kétüregű PM rendszer

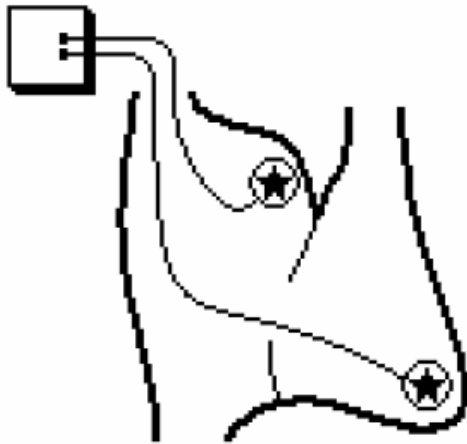
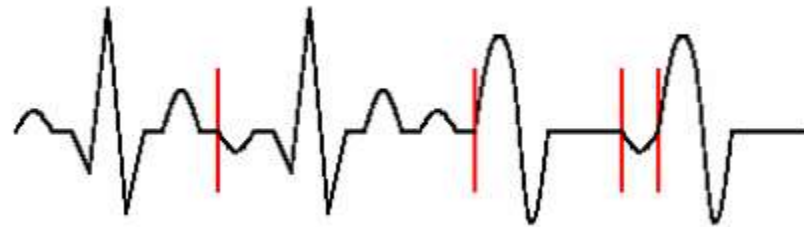
D00



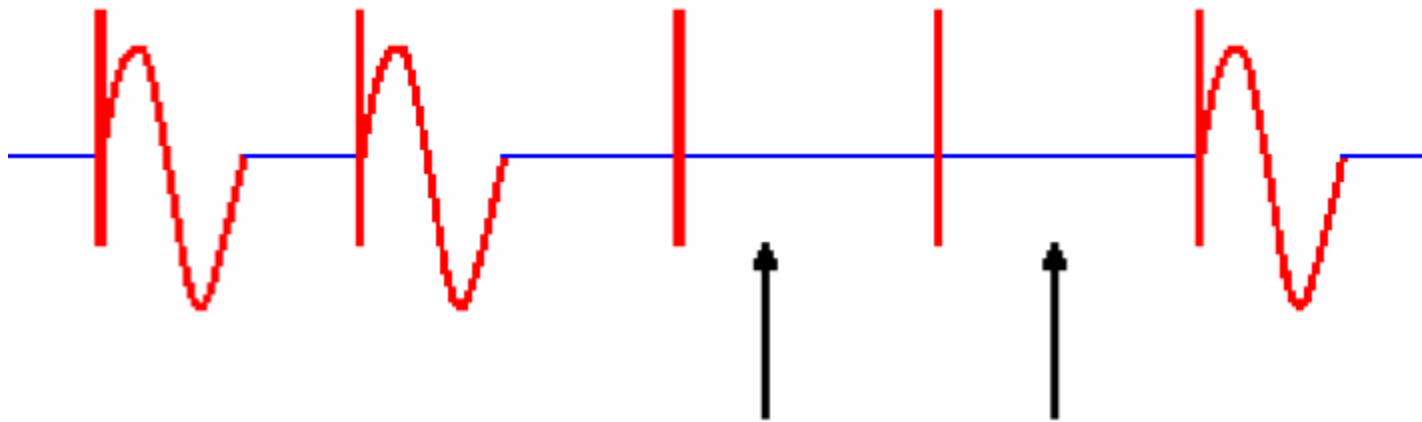
VAT



DDD

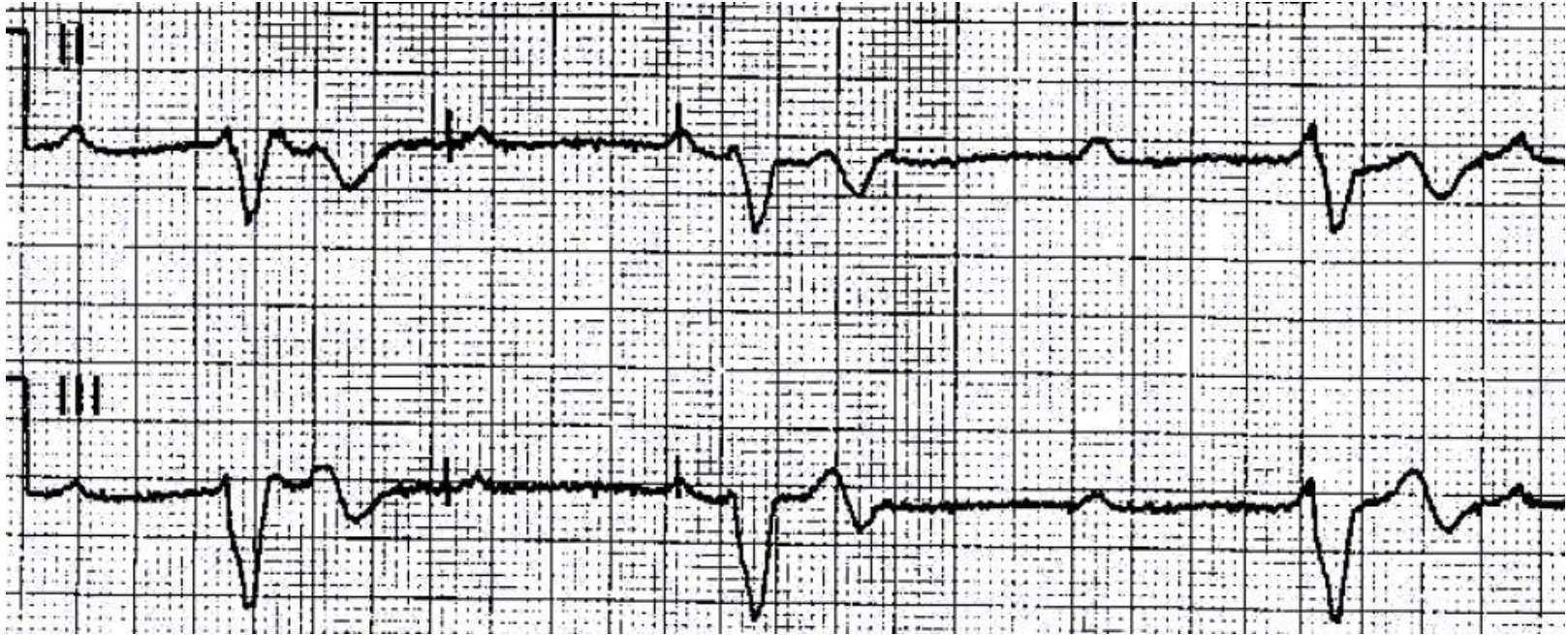


# Hatástalan stimuláció



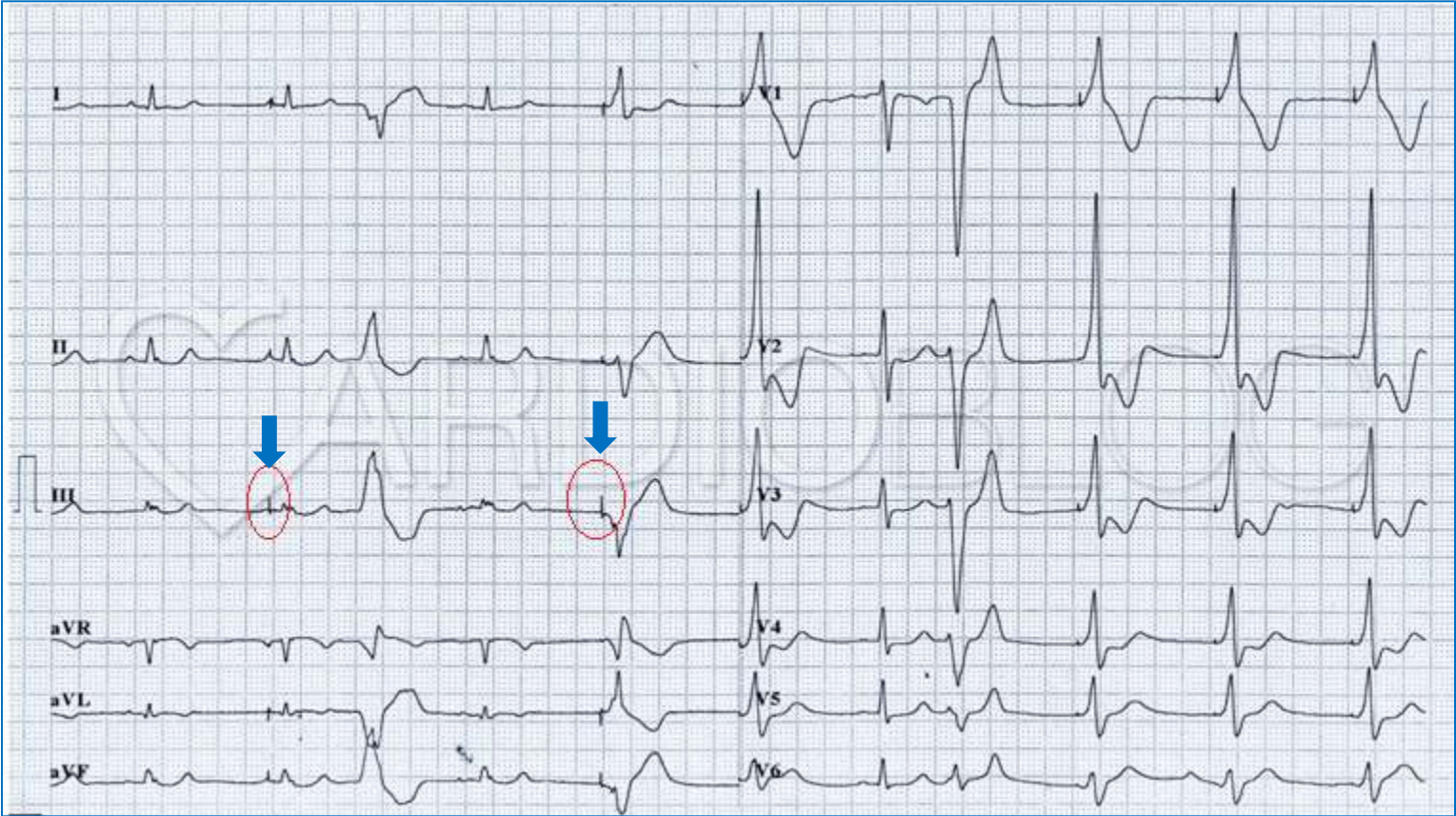
Intermittent failure to capture

## Hatástalan stimuláció



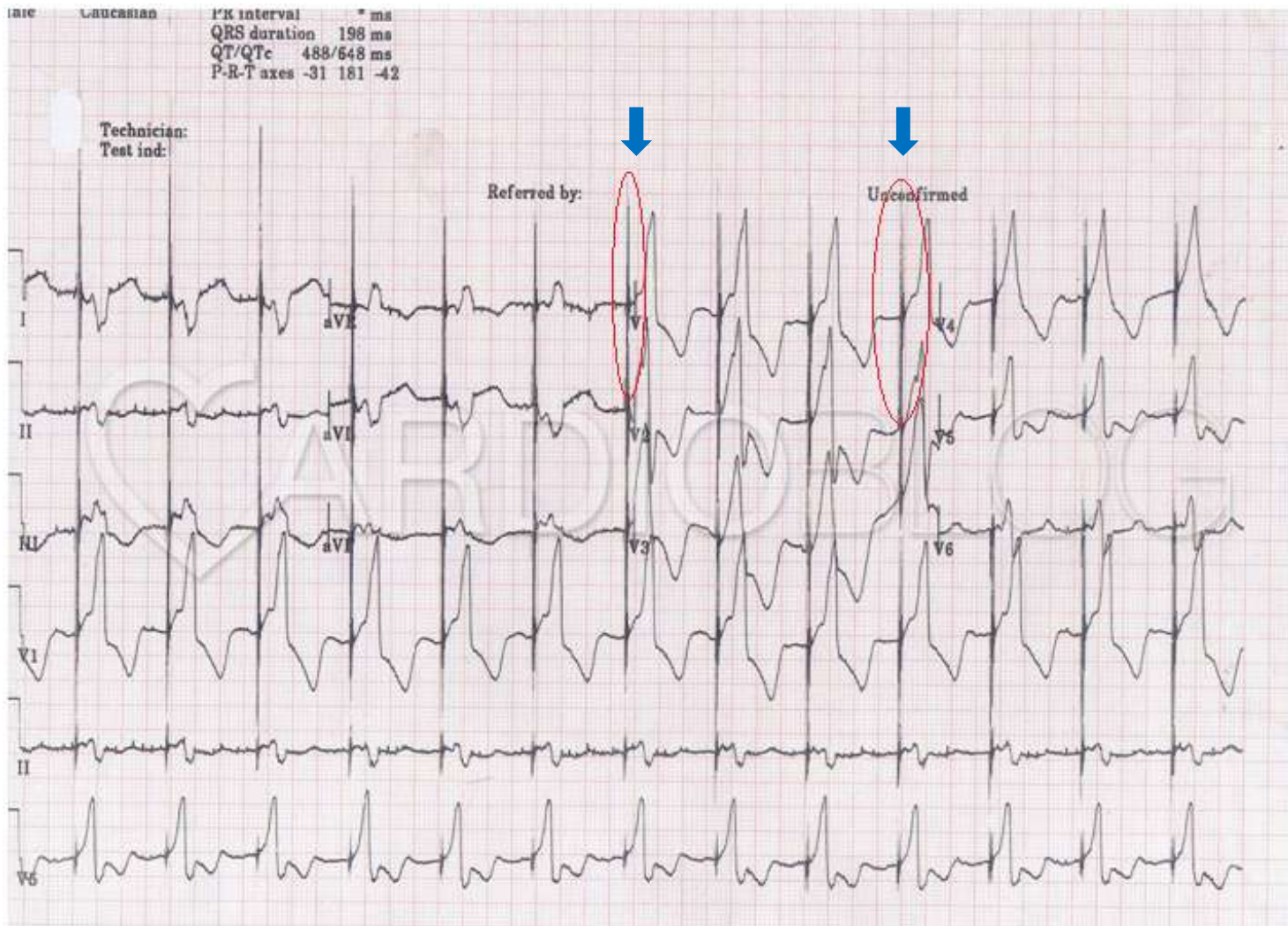


**Spike-ok** (nem jelöltem mindet):





# Spike-ok (nem jelöltem mindet!):



# PM funkció zavarai:

- ⊙ **Érzékelési hibák** → a szenzitivitás, vagy a kibocsátott áramerősség növelésével sokszor megoldható (ha nem → repozíció)
- ⊙ **Okok:**
  - Elektróda kimozdulása: ha a spontán ritmus magasabb, az elektróda érzékeli a saját ritmust és a PM ciklust gátolja → az elektróda kimozdulásakor ebben a folyamatban keletkezik zavar
  - Folyamatos alul érzékelés (szenzelés): a PM nem érzékeli a spontán QRS-eket → fix frekvenciával működik
  - Intermittáló érzékelés: ha az elektróda mozog
  - Túlérzékelés (oversensing): pl. izomrángást, vagy T-hullámot QRS-nek észlel → gátlódik a PM aktivitás
  - Alulérzékelés (undersensing): ha az ektópiás ütések nem érzékeli, akkor a következő spike az ektópiás ütésben, vagy közvetlen az után jelentkezik

## Kezelés:

- Áramerősség növelése
- Spike-ot követő extrém kiszélesedett QRS, illetve a hosszú latencia idő → általában súlyos hyperkalaemia
- Szenzelési hiba esetén szenzitivitás növelése
- Replantáció szükségessége esetén → demand üzemmód fixre való átállítása javasolt

**Demand üzemmód**



**Fix üzemmód**



## **PM telep kimerülése:**

- ⊙ Ha tervezett időben nem történik meg a csere → lemerülés előtt: 65/min frekvencia, VVI üzemmód

## **PM mediálta tachycardia:**

- ⊙ Feltétel: jó retrográd pitvar-kamrai vezetés
- ⊙ Kétüregű PM
- ⊙ Tachycardia feltétele: a retrográd pitvari aktiváció később következzen be, mint a pitvari refrakter periódus

## **Felismerés:**

- ⊙ Paroxysmális tachycardiák
- ⊙ QRS-ek között inferior elvezetésekben negatív P-hullámok vannak
- ⊙ QRS-eket PM spike-ok előzik meg

## **Kezelés:**

- ⊙ Az AV-csomó retrográd vezetését rontó szer
- ⊙ Pitvari refrakteritás nyújtása
- ⊙ AV-csomó RF-ablációja

# Pacemaker-szindróma:

- ⊙ „Az AV synchronia elvesztése következtében kialakuló haemodinamikai tünetek összessége”
- ⊙ Feltétele: jó retrográd pitvar-kamrai vezetés

## Tünetek:

- ⊙ Szédülés
- ⊙ Mellkasi feszülés
- ⊙ Fulladásérzés
- ⊙ Nyaki pulzáció
- ⊙ Félelem, nyugtalanság
- ⊙ Gyengeség
- ⊙ EKG jel: PM vezérelte kamrai komplexumokat követő negatív P-hullám II, III, aVF-ben

## ⦿ **Okok:**

- Hatásos stimuláció, érzékelés hiánya
- Hosszú AV átvezetés
- 2:1-es AV-blokk fellépése
- Együregű rendszer
- A terhelés hatására elmaradó frekvencia emelkedés
- Retrográd P-hullám

## PM perforáció:

- Ritka szövődmény
- Pericardiális tamponáddal járhat
- Echocardiographia és pericardiocentesis szükséges

## Jelek:

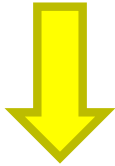
- Nem effektív PM
- Intercostális, vagy diaphragmális stimuláció
- Pericardiális dörzszörej
- **EKG:**
  - Jobb kamra csúcsi perforáció → unipoláris elektródán ST-eleváció
  - Nem szabadfali (bal kamrába kerül) → V1-2 változik: BTSZ-es QS helyett R-komplexus jelenik meg

## Teendők:

- PM elektróda óvatos visszahúzása, echocardiographia, pericardiocentesis, drain
- Szoros monitorozás, anticoagulatio felfüggesztése

## **PM miatti thrombosis, embolisatió:**

- ◉ Enyhe thrombosis előfordulás akár az esetek  $\frac{1}{4}$ -ében
- ◉ Súlyos subclavia, vagy axillaris thrombosis kb. 2%
- ◉ Tüdőembólia



- ◉ Jelentős thrombosis kezelésére heparin, thrombolyticumok

## **PM miatti infectio, sepsis:**

- ◉ Lehetnek korai és késői szövődmények
- ◉ Néha rejtett láz oka → a PM cseréje, vagy repozíció javasolt



# PM és infarctus:

- ⊙ **A jobb kamrai PM esetén a QRS olyan, mint spontán BTSZ esetén  
→ hasonlóak a felismerés nehézségei!**
- ⊙ **GUSTO-1 kritérium:**
  - Negatív QRS-komplexum mellett kialakuló 5 mm amplitúdójú, vagy azt meghaladó diszkordáns ST-eleváció (lsd. Sgarbossa 3.)
- ⊙ **Minor kritériumok:**
  - 1 mm-es, vagy azt meghaladó konkordáns ST-szakasz eleváció (lsd. Sgarbossa 1.)
  - V1-V3-ban 1 mm-es, vagy azt meghaladó ST-depresszió (Sgarbossa 2.)

- ⊙ QS-nek nincs diagnosztikus szerepe, csak a qR-nek, vagy a Qr-nek
- ⊙ ST-eltérések nem tekinthetők automatikusan infarctus jeleinek
- ⊙ A fúziós ütések a QRS-eknél pseudoinfarktusos jeleket utánozhatnak
- ⊙ Az infarctus stádiumai nem különíthetők el a PM ritmus mellett
  
- ⊙ Cabrera-jel (megtöretés az S-hullám felszálló szárán legalább 2 elvezetésben, leggyakrabban V3-4): anterior infarctus esetén → szenzitivitás: 25-50%, specificitás: közel 100%
- ⊙ Figyelni a retrográd P-hullámra → álpozitív eredmény!
  
- ⊙ Biventriculáris PM elfedheti az infarctust, valamint gyakran lehet qR, amely háttérben nincs infarctus



- ⊙ Jobb kamrai PM ritmus mellett gyakori lehet a T-hullám inverzió → **cardiac memory jelenség** → nem ischaemia, vagy NSTEMI jele!

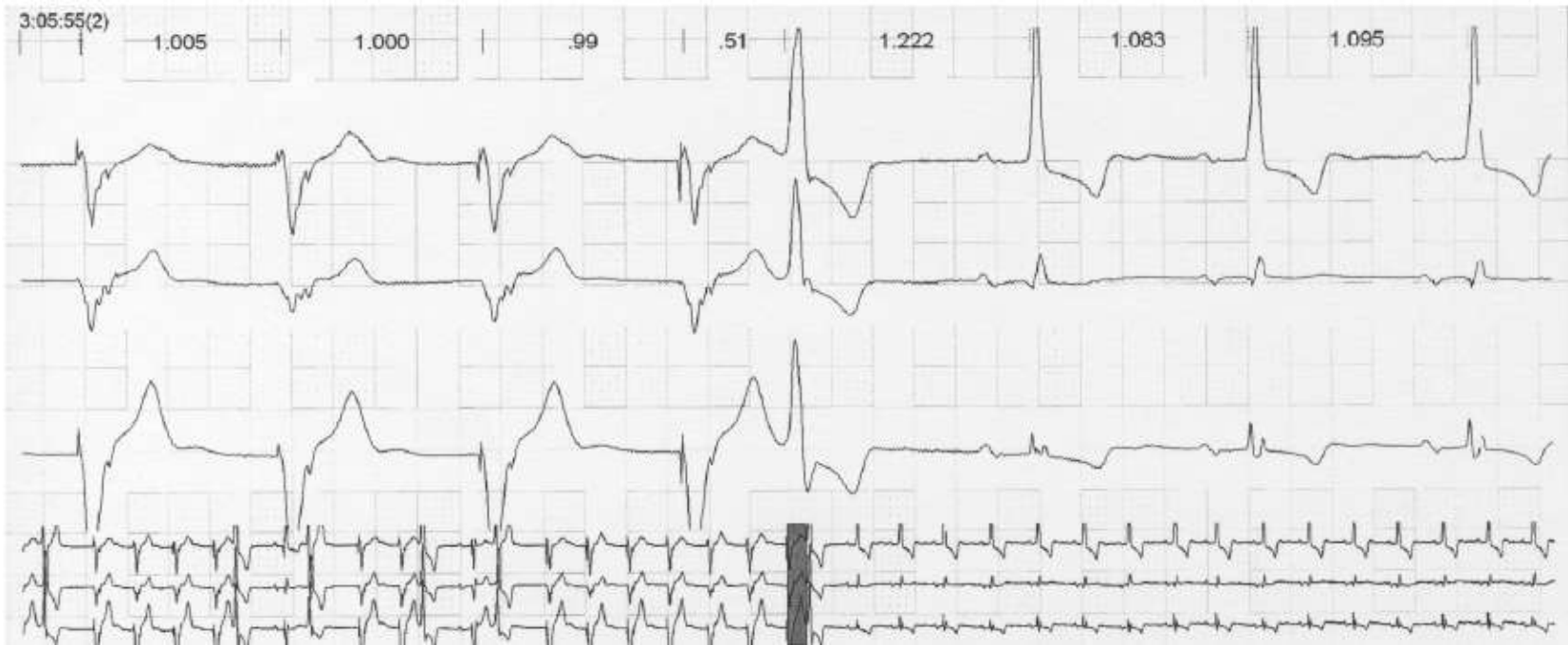


- ⊙ Kóros depolarizáció után a szív még „emlékszik” rá → kóros repolarizáció lesz megfigyelhető a már normális depolarizáció mellett → pl. BTSZ, WPW, VT, PM ritmus után)
- ⊙ A fájdalom megítélésében segíthet, ha van spontán ütés, vagy átmenetileg felfüggeszthető a PM ritmus → ilyenkor a cardiac memory miatt a T-hullámok nem megítélhetők, de az ST-eltérések és a Q-hullámok igen

## Sürgősségi teendők:

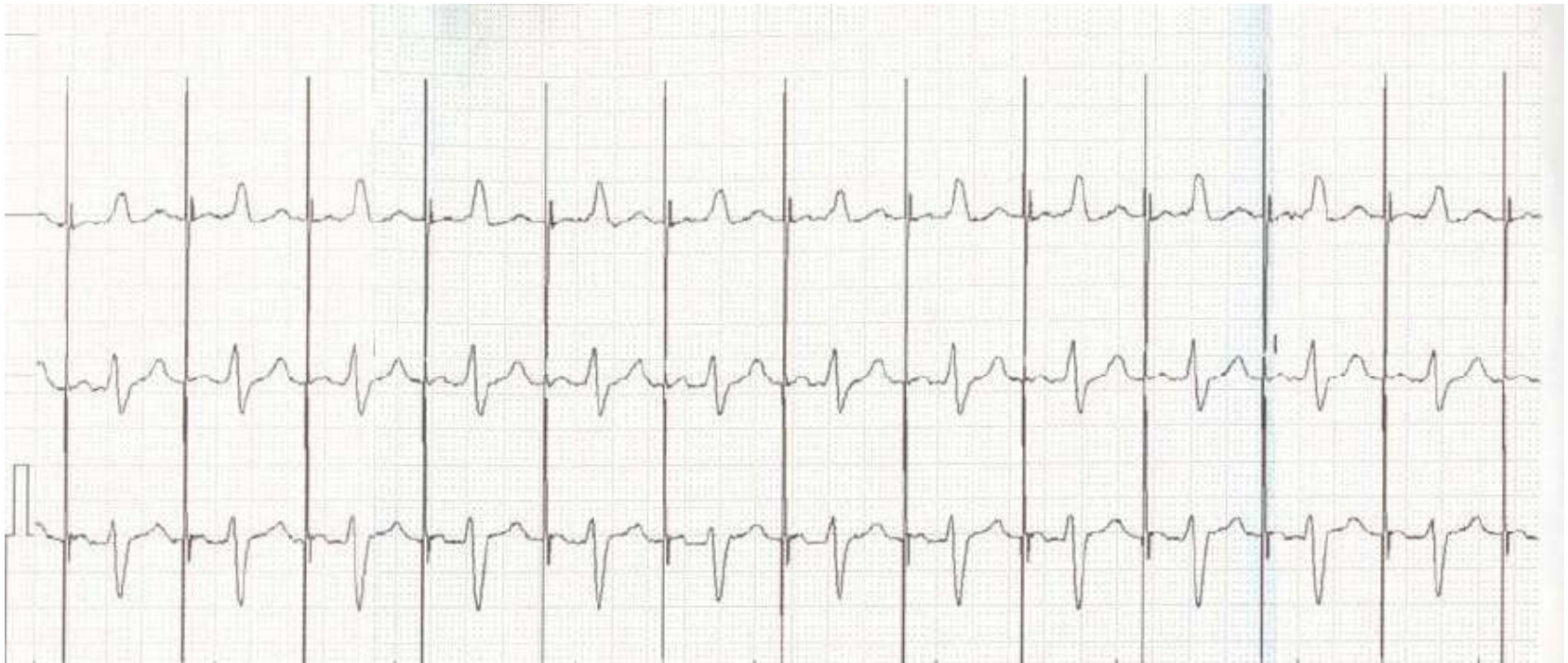
- ⦿ 12 elvezetéses EKG (egyértelmű jel hiányában nem lehet csak az EKG-ra támaszkodni)
- ⦿ Korai biokémiai markerek (Troponin T, I)
- ⦿ Echocardiographia, globális EF megítélése
- ⦿ Közepes, vagy nagy rizikójú beteg esetén coronarographia javasolt (még akkor is, ha nincs egyéb noninvasív jel)

# PM dysfunction?



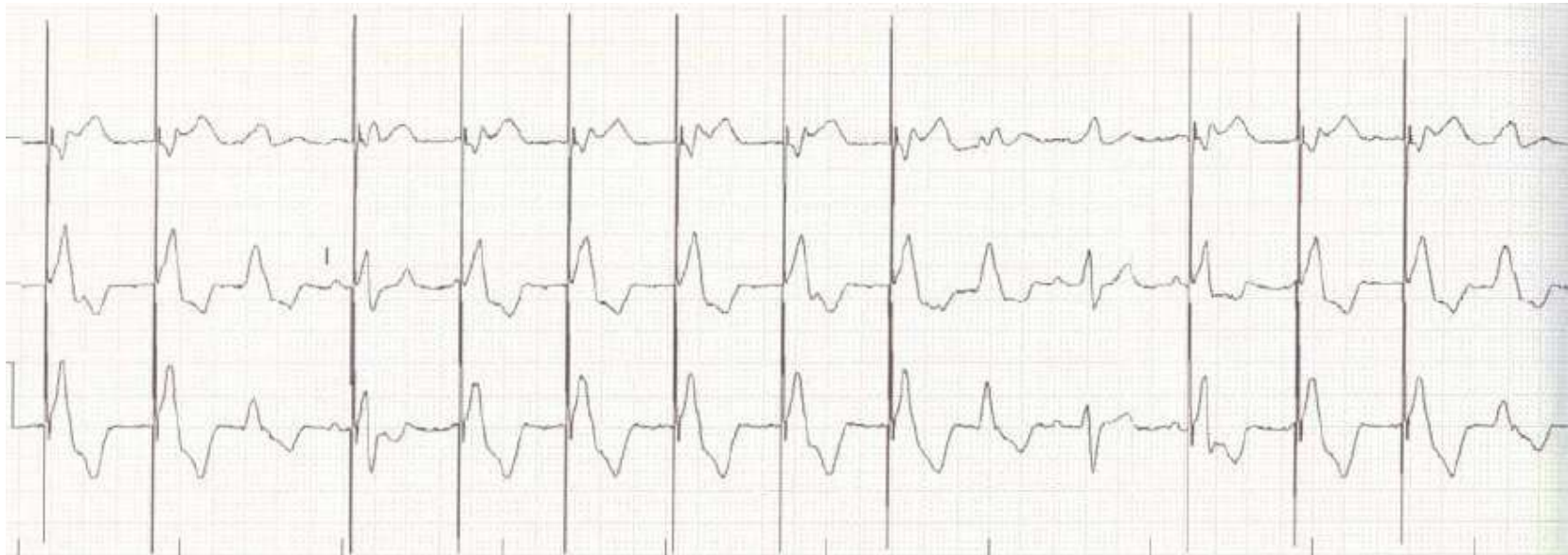
**Nem tudjuk, nincs elég információ!**

# Milyen PM-e van a betegnek?



**AAI vagy DDD**

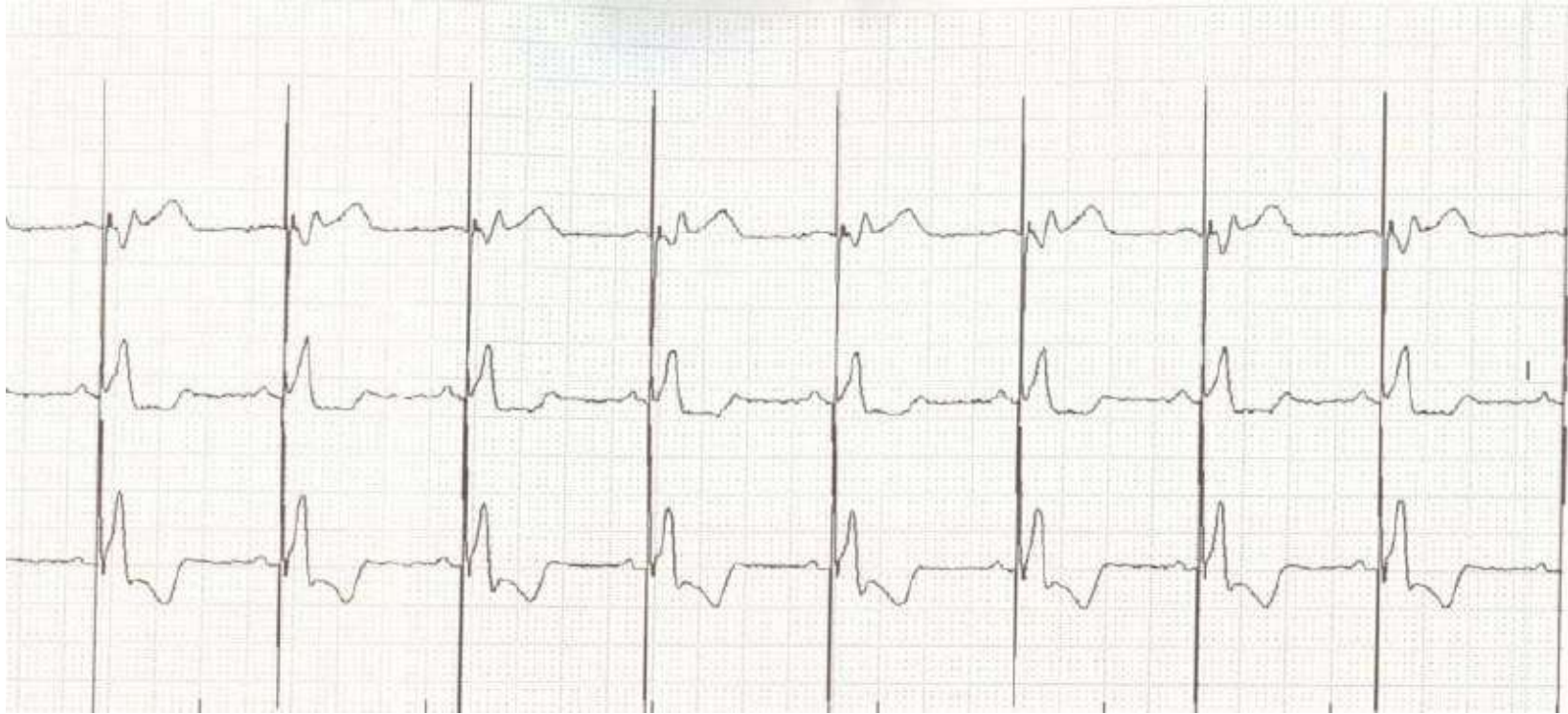
# Milyen PM-e van a betegnek?



**VVI**

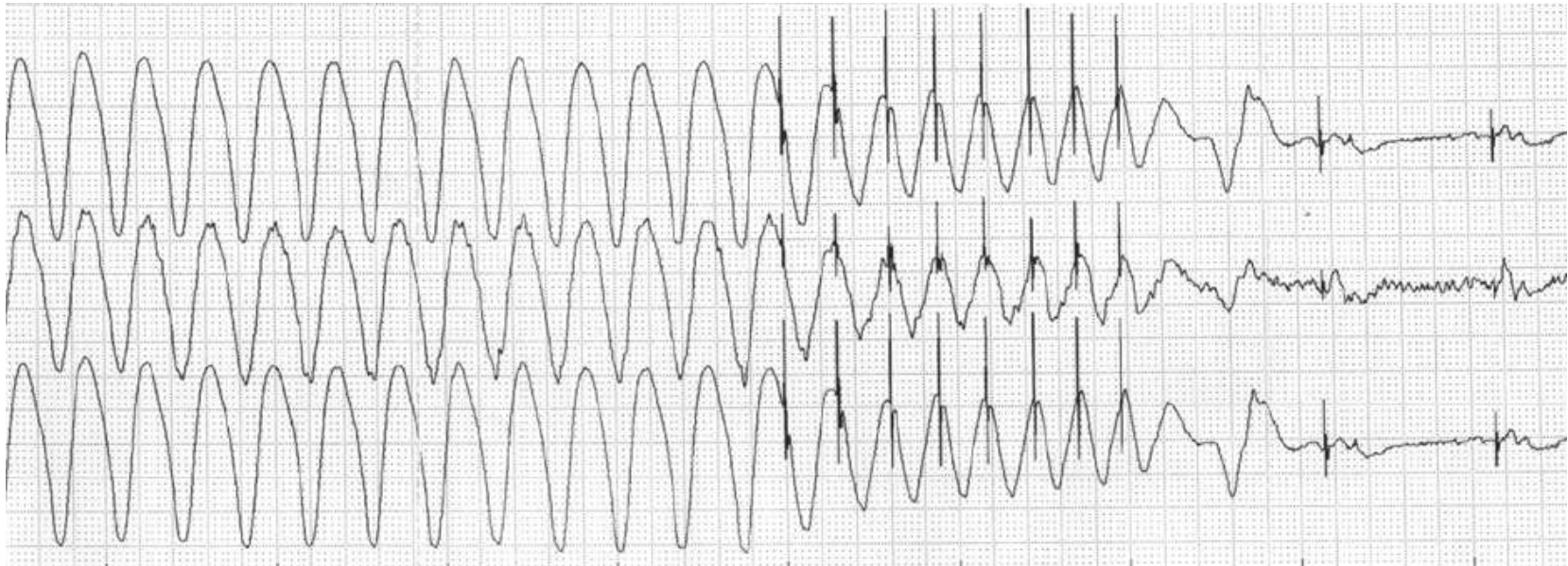


# Milyen PM-e van a betegnek?

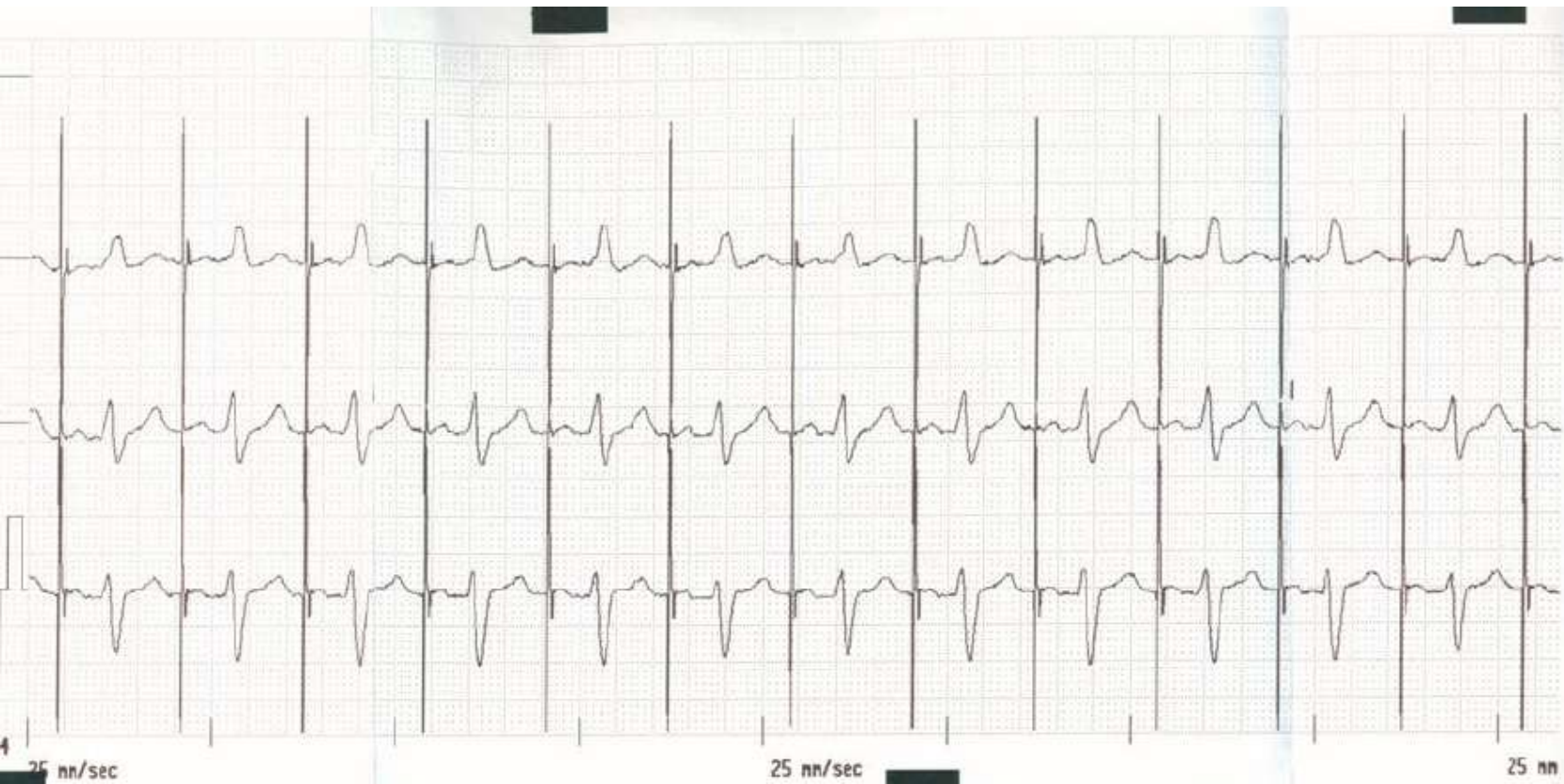


**VDD vagy DDD**

# Mi történik?

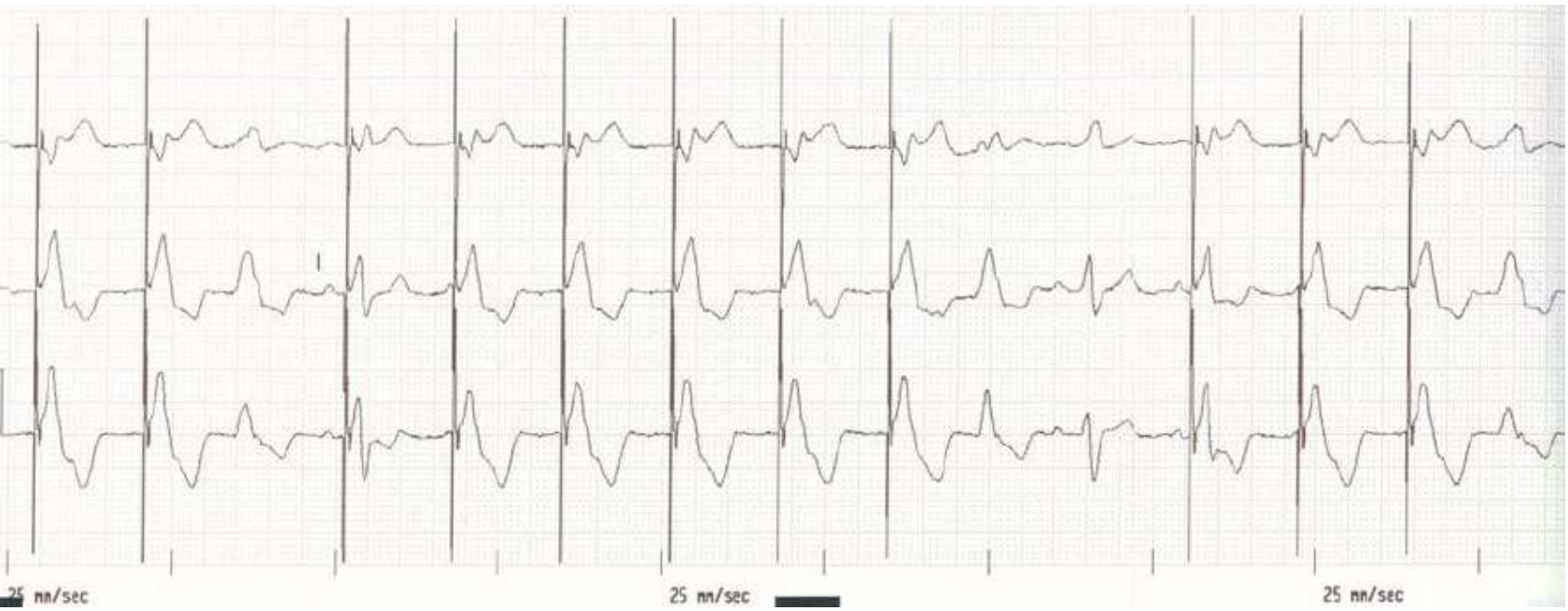


**VT megszűnése antitachycardia módú PM-el**

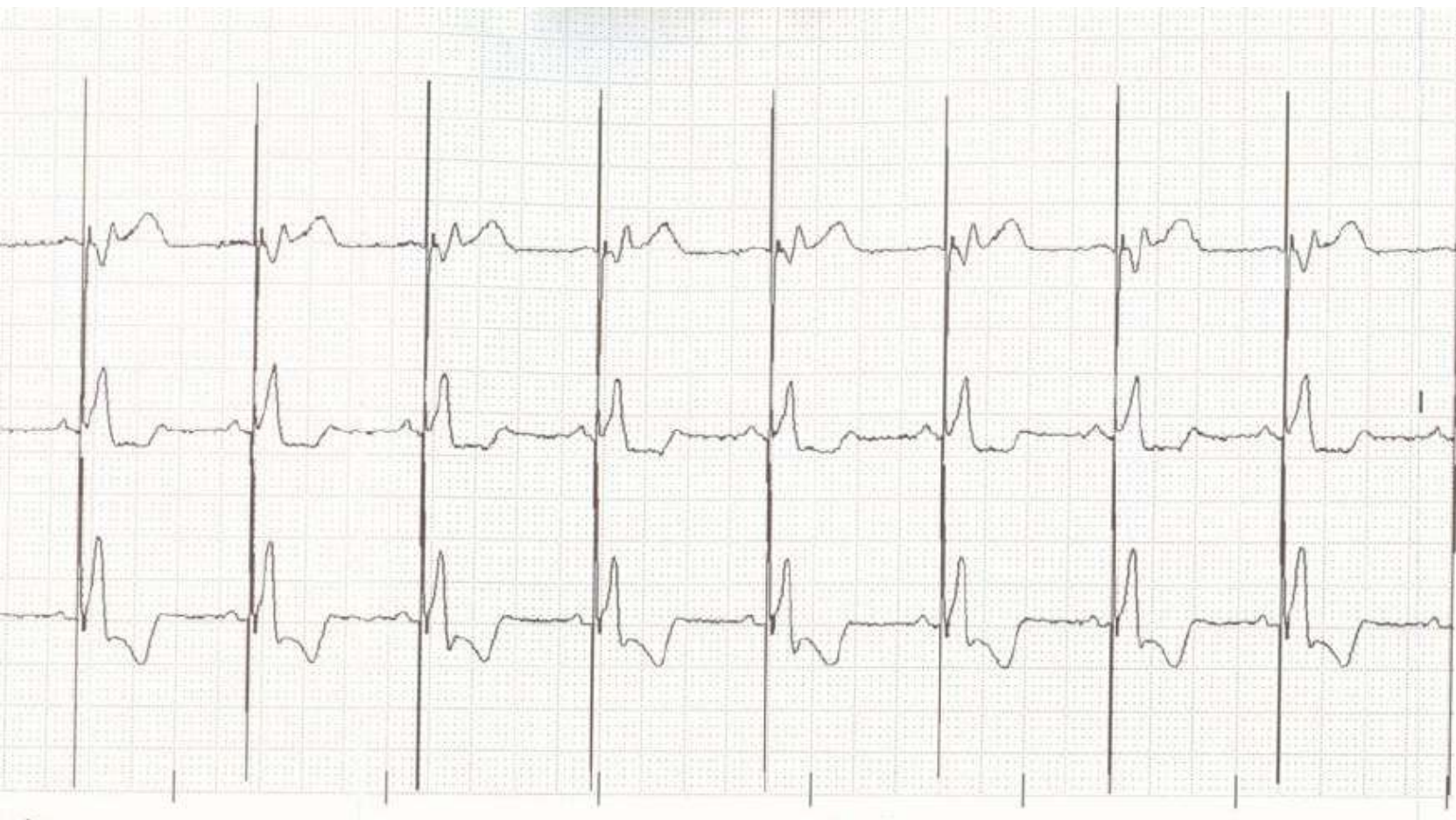


**AAI vagy DDD**

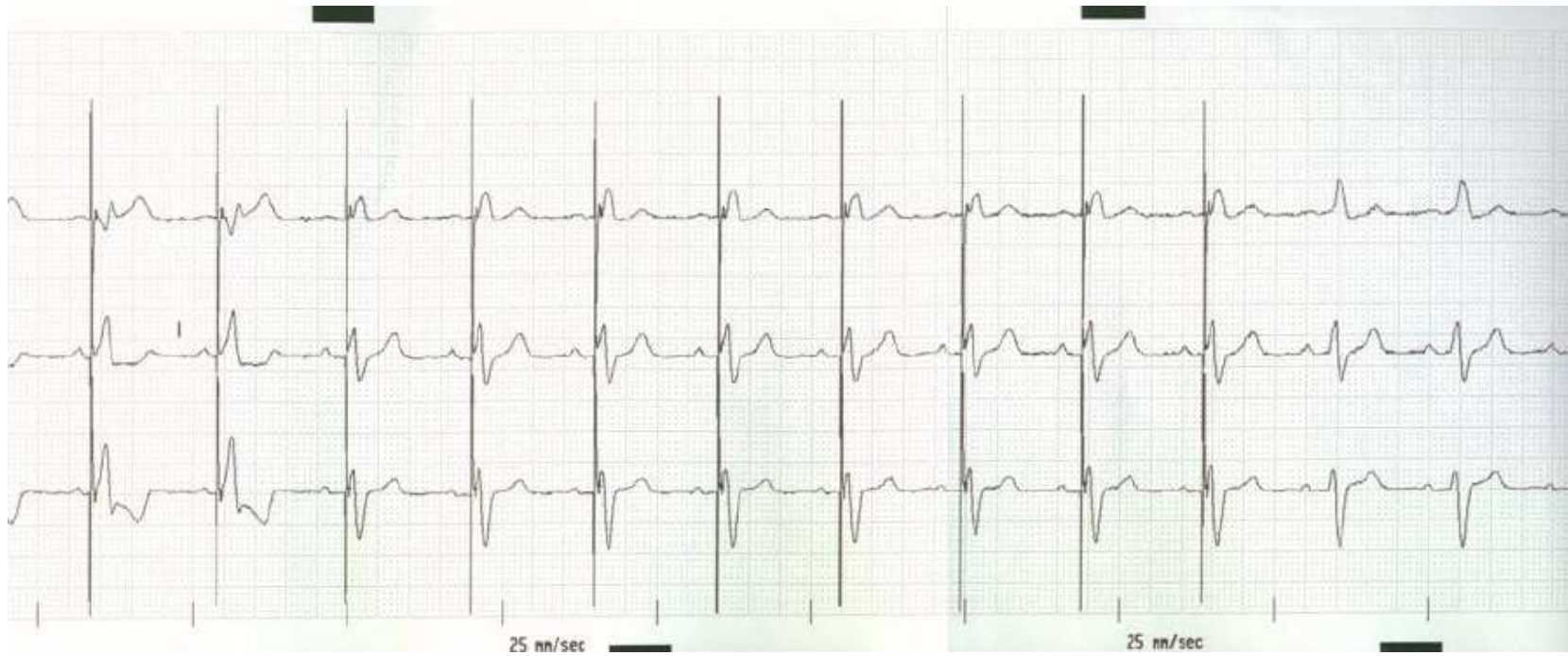




VVI

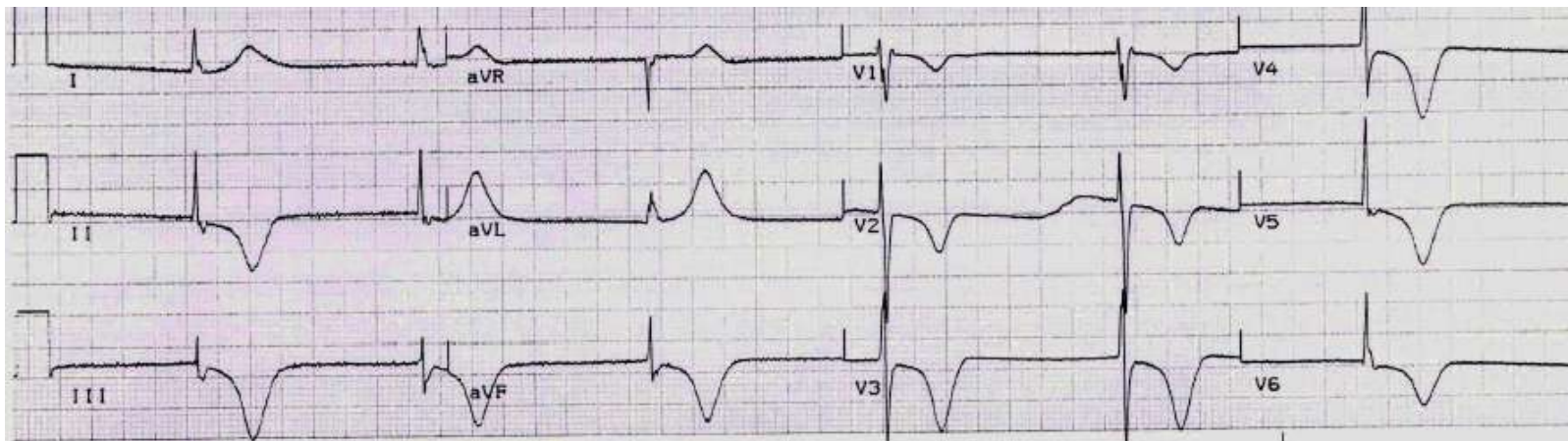


**VDD**



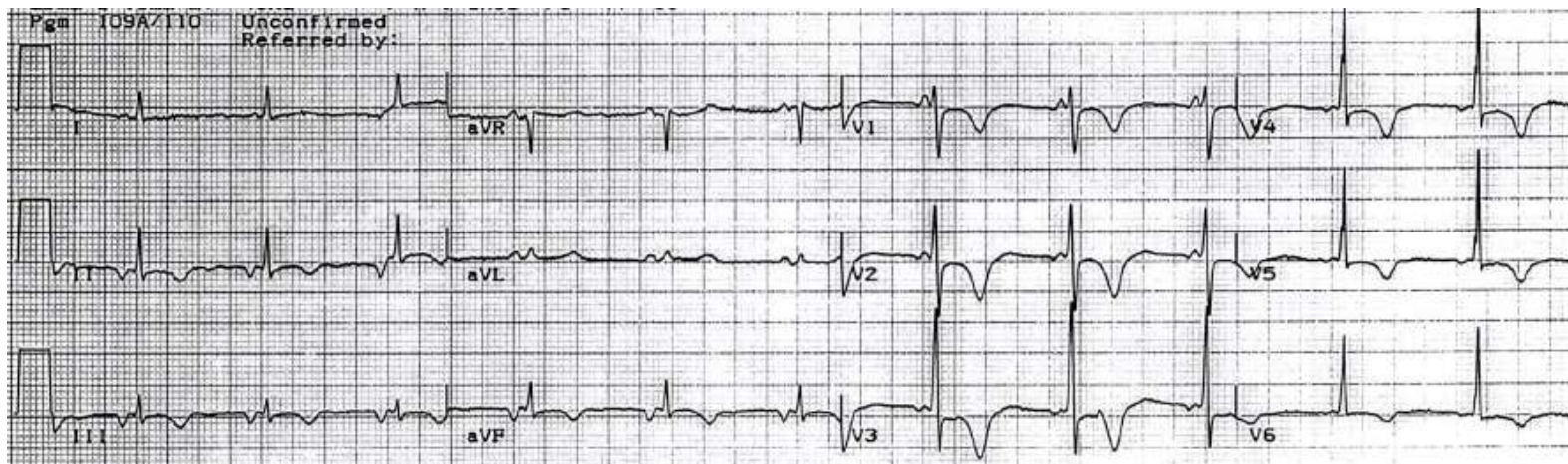
**VDD és spontán kamrai ütések**

## Szívizom infarktus PM-el élőkben

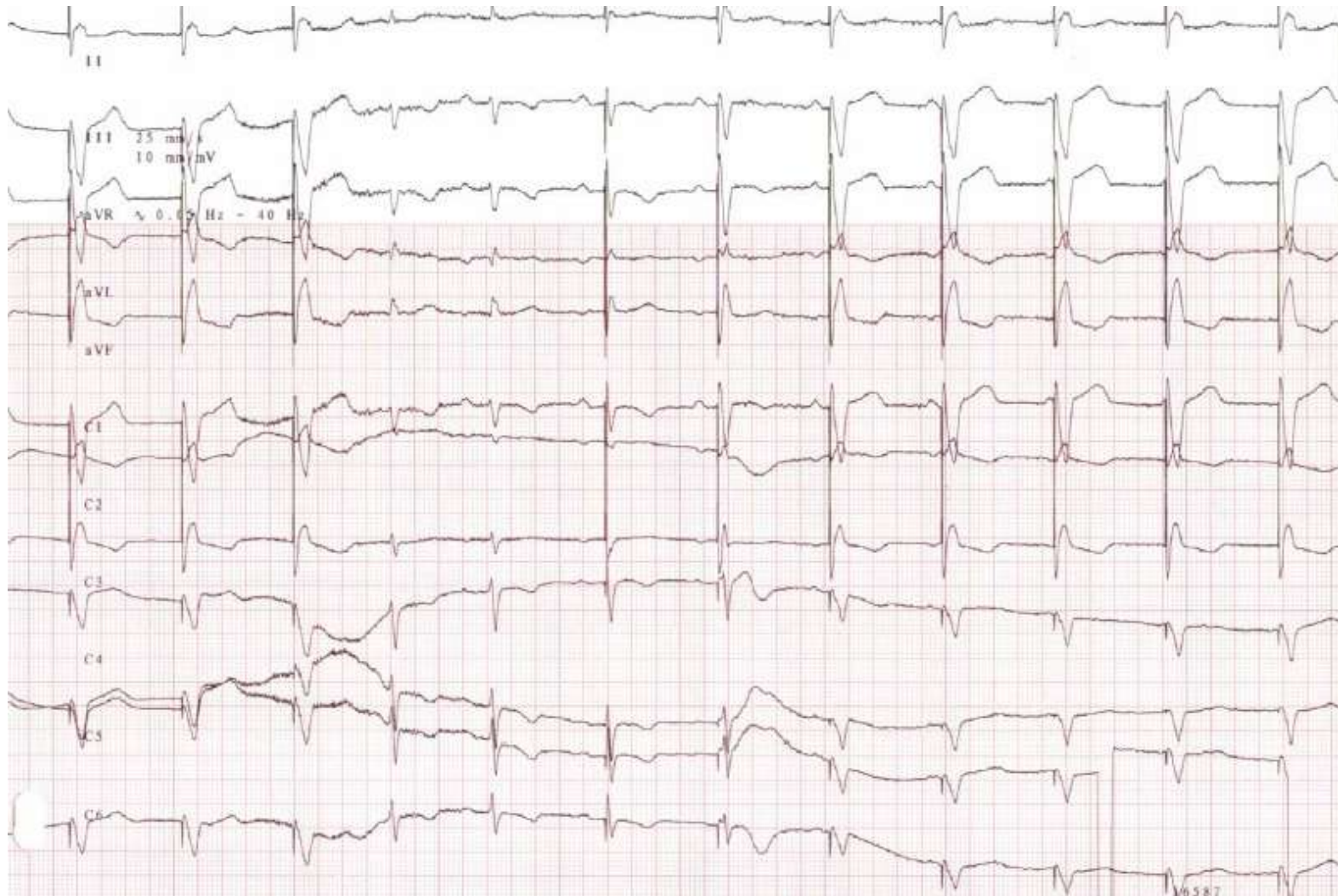




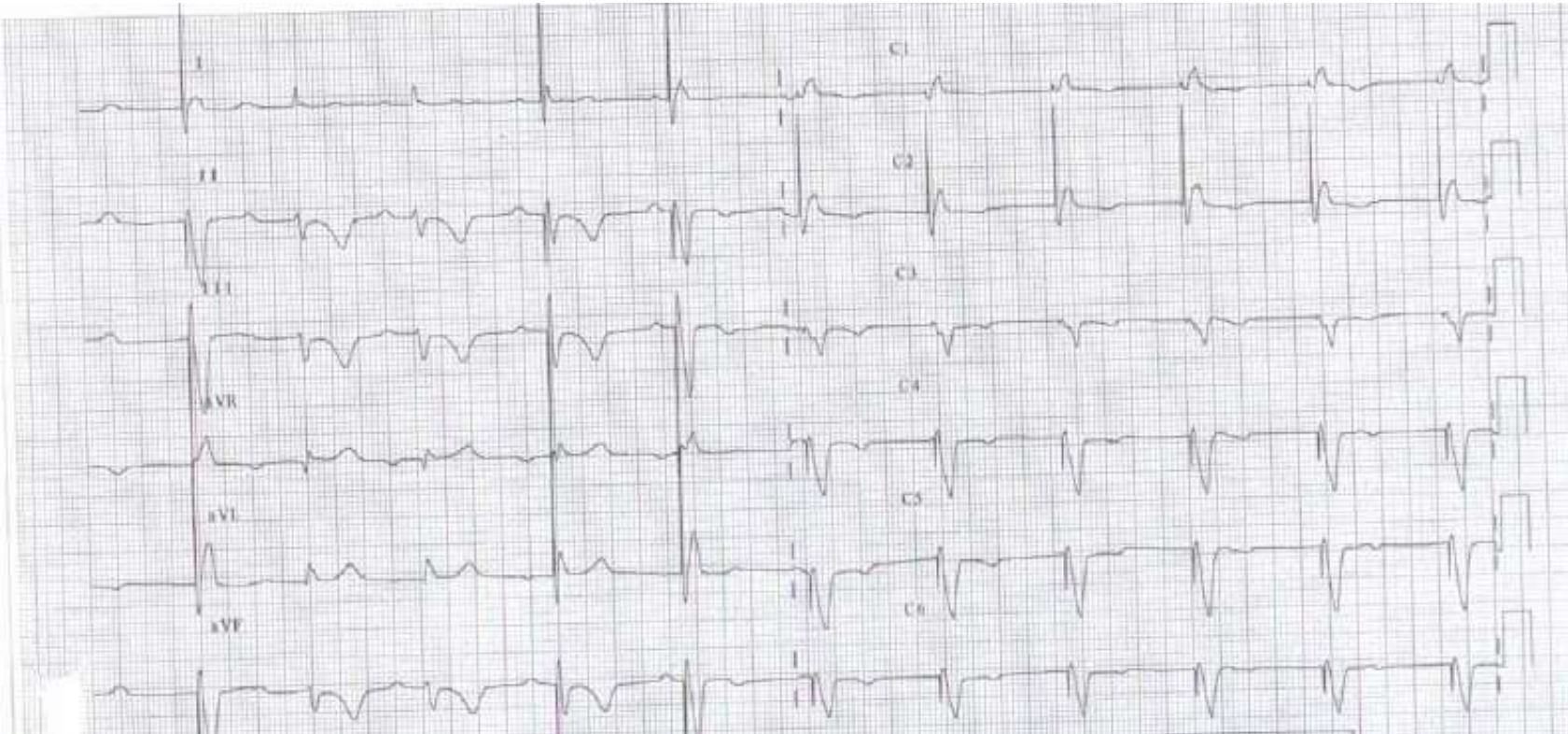
## Szívizom infarktus PM-el élőkben



# Szívizom infarktus PM-el élőben



## Szívizom infarktus PM-el élőkben





KÖSZÖNÖM SZÉPEN A  
FIGYELMET!

